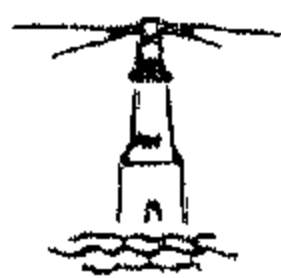


مبيدات الأعشاب والأوغال (الحشائش)

عالي شجاع الدين

استاذ كيمياء المبيدات
كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية



دار المعارف



0178344

Bibliotheca Alexandrina

**مبيدات الأعشاب والأدغال
(الحشائش)**

اهداءات ٢٠٠٢

الدكتور/على تاج الدين فتح الله

مبيدات الأعشاب والأدغال (الحشائش)

ركتور
علاء الدين
استاذ كيمياء المبيدات
كلية الزراعة - جامعة الإسكندرية

١٩٨١



دارالمُحرّاف

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

« الحمد لله الذى هدانا لهذا وما كنا لنهتدى لولا أن هدانا الله »
صدق الله العظيم

وبعد

نقدم كتاب « مبيدات الأعشاب والأدغال - الحشائش » لكل مهتم
بمجال مكافحة الحشائش بصفة خاصة وبالانتاج الزراعى بصفة عامة ،
بعد أن لاحظنا مدى احتياج المكتبة العربية لهذا النوع المتخصص من
المراجع .

ولا شك أن مكافحة الحشائش يعتمد على أسس متعددة من العلوم
الكىماوية والعلوم البيولوجية والعلوم التطبيقية التى تعمل جميعها
متكاثفة لأظهار فعالية المبيد بالدرجة المطلوبة والى المدى المطلوب .

وقد اشتمل هذا المرجع على ثمانية عشر فصلا مختلفا - تبدأ
بتعريف الآفه التى نحن بصدد الحديث عنها (الحشائش) وأهميتها
وأقسامها - وبعد ذلك ينساق الحديث الى مكافحتها وخاصة باستعمال
المبيدات - ثم تتتابع فصول الكتاب بالحديث عن المجاميع المختلفة
لمبيدات الأعشاب مقسمة حسب المجاميع الكىماوية التى تنتمى اليها مع
توجيه الأهتمام لأفراد المبيدات واستعمالاتها التطبيقية .

ويشتمل الكتاب كذلك على فصول ثلاثة تناقش أمتصاص وتحرك
المبيدات داخل النباتات والسمية الأختيارية للمبيدات وكذلك تأثير
خصائص التربة على سلوك المبيدات الأرضية ، وذلك لما لهذه
الموضوعات الثلاثة من أهمية خاصة فى مجال مبيدات الأعشاب .

ولا يسعنى هنا الا أن اذكر بالفضل وبالعرفان بالجميل لكل من
أسدى الى فضلا وتعلمت على يديه وأخص بالذكر استاذى الدكتور
احمد سيد الفواوى استاذ كيمياء المبيدات جزاه الله عنى خير الجزاء .

واشكر كذلك زملائى أعضاء مدرسة تخليق المبيدات بكلية الزراعة
بجامعة الأسكندرية من الجيل الأول والجيل الثانى والجيل الثالث .

كما اشكر دار المعارف (فرع الأسكندرية) على اضطلاعها بنشر
هذا المؤلف ومطبعة دار نشر الثقافة على قيامها بطبعه .

وأخيرا « الحمد لله ولا نعبد الا اياه له النعمة وله الفضل وله
الثناء الحسن » .

الأسكندرية : فى ربيع ثان ١٤٠١هـ

مارس ١٩٨١م

المؤلف

٠١ د. على تاج الدين

المحتويات

صفحة

الباب الأول : الحشائش - أهميتها وأقسامها	١
١ - مقدمة :	٢
٢ - تعريف الحشيشة	٥
٣ - العوامل الحيوية التي تساعد على انتشار الحشائش	٦
٤ - أضرار الحشائش	١٠
٥ - فوائد الحشائش	١٨
٦ - خسائر الإنتاج الزراعى بسبب الحشائش	١٩
٧ - أقسام الحشائش	٢٣
الباب الثانى : مكافحة الحشائش	٢٩
١ - مقدمة :	٣١
٢ - أساليب مكافحة الحشائش	٣٢
٣ - طرق مكافحة الحشائش	٣٤
٤ - توقيت استعمال مبيدات الحشائش	٣٥
٥ - طرق تطبيق مبيدات الحشائش	٣٧
الباب الثالث : المكافحة الكيماوية للحشائش	٣٩
١ - مقدمة :	٤١
٢ - تقسيم مبيدات الحشائش	٤٣
٣ - أهمية ومجال مبيدات الحشائش	٤٦
٤ - مبيدات الحشائش غير العضوية	٤٩
٥ - مبيدات الحشائش العضوية المعدنية	٦٠

صفحة

٦	مبيدات الحشائش العضوية	٦٨
٧	طرق تسمية مبيدات الحشائش	٧٢
الباب الرابع : الزيوت المعدنية والفينولات		
١	الزيوت المعدنية	٧٧
٢	الفينولات	٧٨
الباب الخامس : أملاح ثنائي البريديليوم		
١	مقدمة :	٨٧
٢	الاستعمالات التطبيقية	٨٧
٣	الخواص الكيماوية والطبيعية	٨٩
٤	التأثير السام على النباتات	٩٢
٥	العلاقة بين التركيب الكيماوي والتأثير الحيوي	٩٤
٦	التأثيرات الفسيولوجية على النباتات	٩٧
٧	التأثيرات الكيماوية الحيوية	٩٨
الباب السادس : مجموعة مبيدات الأحماض الأليفاتية		
١	مقدمة :	١٠٥
٢	الاستعمالات التطبيقية	١٠٧
٣	التأثيرات الفسيولوجية على النباتات	١٠٨
٤	الامتصاص والانتقال داخل النباتات	١١٠
٥	التكسير الجزيئي للمبيدات الأليفاتية	١١٤
٦	التأثيرات الكيمو حيوية	١١٧
الباب السابع : مجموعة مبيدات اليوريا العطرية		
١	مقدمة :	١٢١
٢	الامتصاص والانتقال داخل النباتات	١٢٣
٣	التكسير الجزيئي	١٢٦
		١٢٧

صفحة

٤ - طريقة التأثير	١٢٩
٥ - الاستعمالات التطبيقية	١٣٤
الباب الثامن : مجموعة مبيدات القرايازين	
١ - مقدمة :	١٤٥
٢ - التأثير على النباتات	١٤٦
٣ - الامتصاص والانتقال داخل النباتات	١٤٧
٤ - التكسير الجزيئي للترايازينات	١٤٨
٥ - طريقة التأثير	١٥٠
٦ - الاستعمالات التطبيقية	١٥٢
الباب التاسع : امتصاص وانتقال المبيدات داخل النباتات	
١ - مقدمة :	١٦٣
٢ - امتصاص النباتات للمبيدات	١٦٥
٣ - انتقال المبيدات داخل النباتات	١٧١
الباب العاشر : السمية الاختيارية أو التخصص في مبيدات الحشائش	
١ - مقدمة :	١٧٧
٢ - الأسس العلمية للسمية الاختيارية	١٨٠
٣ - دور النبات في تحديد السمية الاختيارية	١٨٢
٤ - دور المبيد في تحديد السمية الاختيارية	١٨٥
٥ - دور البيئة في تحديد السمية الاختيارية	١٩٢
الباب الحادي عشر : فعالية مبيدات الحشائش الأرضية وعلاقته	
بخصائص التربة	
١ - مقدمة :	١٩٥
٢ - الخواص الطبيعية للتربة	١٩٧
٣ - علاقة المبيد بماء التربة وهواء التربة	١٩٩

صفحة

- ٤ - علاقة المبيد بماء التربة ومعادن الطين ٢٠٠
- ٥ - مبيدات الحشائش والمادة العضوية فى التربة ٢٠٢
- ٦ - ثبات المبيدات فى التربة ٢٠٥
- ٧ - خاتمة : ٢١٠

الباب الثانى عشر : مجموعة مبيدات الأميدات ٢١٣

- ١ - مقدمة : ٢١٥
- ٢ - التأثير على النباتات ٢١٦
- ٣ - الامتصاص والانتقال داخل النباتات ٢١٨
- ٤ - التحطم الجزيئى ٢١٩
- ٥ - طريقة التأثير ٢٢٢
- ٦ - الاستعمالات التطبيقية ٢٢٣

الباب الثالث عشر : مجموعة مبيدات الكريامات ٢٣٧

- ١ - مقدمة : ٢٣٩
- ٢ - الامتصاص والانتقال داخل النباتات ٢٤٠
- ٣ - التأثير الحيوى لمبيدات الكريامات ٢٤٠
- ٤ - الاستعمالات التطبيقية ٢٤٣

الباب الرابع عشر : مجموعة مبيدات الثيوكريامات ٢٤٩

- ١ - مقدمة : ٢٥١
- ٢ - الاستعمالات التطبيقية ٢٥١

الباب الخامس عشر : مجموعة مبيدات النيتروأنيلين ٢٦٣

- ١ - مقدمة : ٢٦٥
- ٢ - الاستعمالات التطبيقية ٢٦٦

الباب السادس عشر : مجموعة مبيدات الفينوكسى والبترليك ٢٧٧

البَاب الاول

الحشائش

أهميتها وأقسامها

- أولا - مقدمة
- ثانيا - تعريف الحشيشه
- ثالثا - العوامل التي تساعد على انتشار الحشائش
- رابعا - اضرار الحشائش
- خامسا - قوائد الحشائش
- سادسا - خسائر الانتاج الزراعى بسبب الحشائش
- سابعا - أقسام الحشائش

الحشائش

أهميتها وأقسامها

أولا - مقدمة :

منذ أن بدأ الإنسان كفاحه على الأرض وهو يجاهد فى سبيل الحصول على الغذاء والكساء ، وفى سبيل حصوله عليهما فهو فى صراع مستمر مع كل ما ينافسـه عليهما ، أو يقلل استمتاعه بهما . فصراعه المستمر مع الآفات الزراعية - وخاصة الحشائش - يمتد الى بداية عهده بالزراعة وكانت - وما تزال - هذه الآفات الزراعية تسبب الخسائر الفادحة لانتاجه الزراعى .

والحشائش على وجه الخصوص تعتبر من أهم عوائق الانتاج الزراعى بتأثيرها المباشر وغير المباشر على عناصر الثروة الزراعية من محاصيل الى حيوان زراعى - كما يمتد تأثيرها الى الاضرار بالانسان نفسه . فالحشائش تأوى الحشرات وتعمل مسببات أمراض النبات أو عوامل نقل الأمراض للانسان والحيوان . كما تأوى الزواحف والقوارض وتعطل المواصلات البرية والنهرية وتزيد من تكاليف أى عملية تعمير واستصلاح للأراضى الجديدة . كما تسبب فى انتشار الحرائق ،

(*) ومشاكل الحشائش فى مصر أشد وأقسى نظراً لأن المزارع المصرى كان يعتمد الى تنظيف زراعته من الحشائش بالعزيق ويستفيد فى نفس الوقت من الحشائش الناتجة فى تغذية مواشسيه - الا أن ارتفاع أجور العماله الزراعية - وقلة كفاءتها ، بالاضافة الى التوسع فى استعمال المبيدات الحشرية شديدة السمية للانسان والحيوان فى رش المحاصيل المختلفة - كل ذلك أدى الى تهاون المزارع فى تنظيف أرضه من الحشائش وهذا أدى بدوره الى انتشارها انتشاراً ذريعاً فى

=

وتهدم المنشآت وتصعب الملاحة النهرية - وتقلل من كفاءة المزارع والمصارف وتعمل على تصديق الكبارى والقناطر وغيرها .

وقد كانت الحشائش منذ الازل تفسد للانسان زرعها - فقد جاء فى معجم تاج العروس للزبيدي (المولود سنة ١١٤٥هـ الموافق ١٧٣٢) جمع وتحقيق محمود مصطفى الدمياطى (١٩٦٥) عن خصائص بعض النباتات وتسميتها ما يلى :

- هالوك *Orobauche crenata* وهو نوع من الطراثيث اذا طلع فى الزرع يضعفه ويفسده فيصقر لونه ويتساقط - وهذا هو الاسم الذى يطلق عليه فى مصر ، كما أنهم يتشاءمون به . وأكثر ضرره على الفول والعدس .

- الرجل *Portulaca oleracea L., (Purslane)* كانت تسمى بقله الحمقاء وسميت بهذا الاسم لانها ملعبة (كثيرة اللعاب) فشبهت بالاحمق الذى يسيل لعابه - كما أنها سميت بقله الحمقاء لانها تنبت على طرق الناس فتداس وعلى مجرى السيل فيقتلعها ولذلك هناك مثل يقول « أحمق من رجله » للدلالة على مدى حمق الشخص المعنى .

- الزمير *Agropyron repens;* وقد اطلق عليه اسم عكرش ووصف بأنه آفة للنخيل ينبت فى أصله فيهلكه .

- سعد *Cyperus rotundus L.; C. esculentus (nutsedge)* وقد اطلق عليه سعد أو سعدة أو سعدان أو سعادي وقد وصف أنه ينبت فى سهول الأرض . وهو من أفضل وأطيب مراعى الابل مادام رطباً . ويقول العرب أن اطيب الابل لبنا ما أكل السعدان - وكانوا

الأرض الزراعية محدثه أشد الأضرار لعملية الانتاج الزراعى نفسها ، وقد وجد أن الحشائش بمفردها تسبب ثلث الخسائر الناتجة عن الآفات الزراعية مجتمعة - ولذا تستحق الحشائش ومكافحتها من الاهتمام بمقدار ما تسببه من خسائر .

يضرّبون لذلك مثلاً « مرعى ولاكالسعدان » يقصدون بذلك مرعى أفضل من غيره .

الشوفان *Avena fatua*; (Common oats) وقد أطلق عليه اسم هرطمان أو الخرطال وهو حب متوسط بين الشعير والحنطة .

ثانياً - تعريف الحشيشة :

الحشيشة بوجه عام هى أى نبات ينمو فى مكان لايراد له أن ينمو فيه خصوصاً فى الأماكن التى يحاول الإنسان أن يستغلها فى الانتاج الزراعى .

ولهذا فإن النجيل *Bermuda grass* يعتبر من النباتات المفضلة فى الحدائق والمنتزهات إذ يبدو كبساط أخضر عندما يغطى مساحات من هذه المنتزهات إلا أن نفس النبات يعتبر من الآفات العنيدة والشديدة الضرر إذا نما فى أرض تزرع بالمحاصيل أو فى حدائق الفاكهة .

ومن تعاريف الحشائش أيضاً تعريف هيوبرت مارثن Hubert Martin الذى قال فيه انه « إذا اعتبرنا أن القذاره هى أى مادة توجد فى مكان غير مكانها فإن الحشائش هى نباتات فى غير مكانها » .

وكذلك التعاريف التى ساقها توماس ميوزيك Thomas J. Muzik والتى منها أن الحشائش « هى نباتات تنمو فى غير مكانها » أو « نباتات غير مرغوب فيها » أو « نباتات قيمتها بالسالب » أو « نباتات تتنافس مع الإنسان على الأرض المنزرعة » .

وعموماً فإن الحشائش هى نباتات تتصف بالصفات التالية :

- ١ - تنمو فى أماكن لا يراد لها أن تنمو فيها .
- ٢ - قوية المنافسة للمحاصيل التى تنمو معها .
- ٣ - تنمو نمواً كثيفاً .
- ٤ - عنيدة ومقاومة لمحاولة مكافحتها والقضاء عليها .

- ٥ - تنمو بأعداد وفيرة وبأحجام كبيرة .
- ٦ - ليس لها قيمة اقتصادية ولا يرغب فيها أحد .
- ٧ - مؤذيه للانسان والحيوان ونباتات المحاصيل .
- ٨ - تنمو نموا متواصلا فى أماكن لا تزرع فيها ولا تحصد منها .
- ٩ - عالية المقدرة فى انتاج خلفه جديدة لها .
- ١٠ - غالبا ما تكون كثيبة المنظر فتشوه المنظر الذى يحاول به الانسان أن يجعل بيئته .

وتشمل الحشائش أنواع نباتية مختلفة فمنها الاشجار والشجيرات والنباتات العريضة الأوراق والنجيليات والنباتات المائية الطافية أو المغمورة وكذلك النباتات الزهرية المتطفلة مثل الهالكوك والحامول وغيرها وكذلك الطحالب التى تعتبر هى الأخرى حشائش شديدة الضرر فى بعض الحالات .

ثالثا - العوامل التى تساعد على انتشار الحشائش :

(أ) القوة الحيوية للحشائش :

تتمتع الحشائش عامة بعدد من المميزات الهامة التى تمكنها من الانتشار والبقاء وذلك على الرغم من محاولات الانسان المستمرة - وكذلك الظروف البيئية غير المناسبة - فى مقاومتها والحد من انتشارها . ومن هذه الخصائص والمميزات ما يلى :

١ - الحشائش التى يمكنها تكوين جذور وسيقان معمره تحت سطح التربة أو فوقها مباشرة يمكنها أن تبقى فى هذه التربة من سنة الى أخرى حتى ولو لم تكن هذه الحشائش قادرة على انتاج بذور .

والاجزاء من الحشائش المغمورة تحت سطح التربة سيكون فى مقدورها الانتشار السريع فى كل الاتجاهات مرسله الى الخارج ببراعم تنتج سيقانا هوائية بطريقة مستمرة ومنظمة . ومثل هذه الحشائش لا تستطيع البقاء والمنافسة فحسب ولكن انتشارها يزداد بخدمة وزراعة

هذه الأرض بالطرق التقليدية • وعلى سبيل المثال فان الأجزاء الصغيرة للجذور الزاحفة لحشيشة القرطم البرى تستطيع أن تنتج نباتات جديدة، وقد تعمل الطرق الزراعية على نشر اجزاء من جذور هذا النوع من الحشائش من منطقة محددة فى الحقل الى معظم ارجائه وهذا أيضا مما يؤدي الى عدوى معظم الأرض الموبوءة بهذه الحشيشة الضارة - ويحدث هذا أيضا مع ريزومات النجيل ، فاستخدام المحاريث التى تعمل على تقطيع ريزوماته أو سيقانه الأرضية وتعمل على نشر هذه القطع فى الحقل كله اذا ما تحركت هذه المحاريث من منطقة موبوءة بالنجيل الى منطقة أخرى فى نفس الحقل غير موبوءة به •

٢ - انتاج عدد وفير من البذور الخصبة : يستطيع عدد من الحشائش أن ينتج عددا كبيرا من البذور الخصبة - وهذه الوفرة فى العدد تعطى لهذا النوع من الحشائش المقدرة على الانتشار فى مساحات واسعة ، بالاضافة الى كثرة عدد النباتات الناتجة من كل نبات أصلى وهذا من شأنه أن يحقق لهذا النوع من الحشائش سيادة عديدة فى المناطق التى ينتشر بها والمثل على ذلك الرجل والدنيبة وأبو ركة وغيرها •

٣ - بذور طويلة العمر : تستطيع بذور بعض اصناف الحشائش على ان تبقى حية فى التربة لمدة طويلة جدا قد تصل الى ١٠ سنوات - والأمثلة على هذه الحشائش الرجل Purslane وعرف الديك Pigweed والحميض •

٤ - قصر فترة الجيل : كثير من الحشائش له المقدرة على اتمام دورة حياته ونشر بذوره فى مدة قصيرة جدا قد تصل فيما بين ٣٠ - ٦٠ يوما •

وفى المعتاد فان هذه الحشائش تكون قد اكملت نضج بذورها وقامت بنشرها قبل أن نتمكن من مقاومتها - والأمثلة على ذلك ديل الفار Foxtail وعرف الديك •

٥ - مقدرة عالية على الهيمنة واحتلال المكان : كثير من الحشائش له المقدرة على الهيمنة وتأخير نمو النباتات الأخرى المزروعة في نفس المكان حتى ولو كانت هذه النباتات لها السيادة العددية في بدء نموها . وعلى هذا ففي الغالب تنجح هذه الاصناف من الحشائش في منافسة النبات المنزرع الذي لا يقوى على المنافسة في أغلب الاحوال وقد أثبتت الدراسات أن بعض الحشائش تسنفذ من العناصر المعدنية اللازمة للنمو والموجودة في التربة وكذلك من مياه الري أكثر بكثير مما تستهلكه نباتات المحصول المنزرع . ويرجع ذلك الى أن معظم المحاصيل المنزرعة قد جرى انتخاب اصنافها لتعطى مواصفات كمية ووصفية جيدة لمحصولها - وهذا ترتب عليه أنها أصبحت (في معظم الاحوال) نباتات رهيبة لا تقوى على منافسة الحشائش من أجل المكان والماء والضوء نظرا لأن هذه الحشائش برية زودتها الطبيعة بامكانيات التأقلم وغيره التي تمكنها من المنافسة القوية لنباتات المحصول المنزرع .

٦ - عدم استساغة مذاقها لكثير من الحيوانات : كثير من الحشائش المنتشرة غير مستساغة للحيوانات أو تعتبر سامة لها - وفي بعض الحالات تحمي هذه الحشائش مجموعها الخضرى ضد الحيوانات بوجود اشواك حادة على أوراقها أو فروعها أو غير ذلك ومن أمثلة هذا النوع من الحشائش القرطم والتين الشوكى .

(ب) عوامل انتشار تقاويها :

تنتشر بذور الحشائش بوسائل شتى فقد تنتشر محمولة بالهواء أو عن طريق ماء الري أو مع السماد العضوى المضاف للتربة أو عن طريق الانسان أو الحيوان وحتى يتم ذلك فقد تشكلت البذور أو التقاوى بطريقة تسهل عملية نقلها بالوسيلة المناسبة . فمن ذلك مثلا أن تكون الثمار التي تحوى البذرة مزودة بزوائد مشطية أو باراشوتية أو غشائية أو مجنحة ... الخ . أو أن تكون البذور خفيفة بالقدر الذى تحمل مع ماء الري أو قد يقوم الانسان أو الحيوان بنقل البذور كأن تتعلق

بالملابس أو بفراء الخرفان أو غيرها ، أو يأكلها الحيوان لتمر من خلال
جهاز الهضمي وتخرج سليمة لتثبت حيث تنزل اذا توفرت لها ظروف
النمو . كما تقوم بعض الآلات المستعملة فى خدمة الأرض بنقل أجزاء
من النباتات أو ريزومات من مكان الى مكان أو أن تنتشر مع التقاوى
التي لا يتم غريبتها جيدا ، كل هذه العوامل تعمل على نشر تقاوى
الحشائش الى أماكن جديدة - وبالإضافة الى ذلك ما ذكر من أن
الحشائش الحولية غالبا ما تكون قصيرة الجيل فتتضج بذورها سريعا
وتنتشر فى أماكن تواجدها لينمو جيل تالى منها عندما يتوفر له ظروف
النمو وهكذا .

(ج) ظروف خاصة بالعمالة الزراعية فى مصر :

لقد كان المزارع المصرى فيما مضى يعتمد الى عزق أرضه
الزراعية ليتخلص من الحشائش النامية مع محصوله وليستفيد فى
نفس الوقت من هذه الحشائش فى تغذية مواشيه فضلا عن أن العمالة
الزراعية كانت رخيصة الثمن نسبيا ومتوفرة وهذا كله كان فى صالح
التخلص من الحشائش ميكانيكيا بالعزق . الا انه فى السنوات الأخيرة
ومع التوسع فى الاستثمارات فى الصناعة والحاجة الى الأيدي العاملة
فيها ومع ارتفاع تكاليف المعيشة بالإضافة الى أن الدولة قد لجأت الى
مقاومة الحشرات فى عدد من المحاصيل باستعمال مبيدات حشرية شديدة
السمية للإنسان والحيوان فقد عزق المزارع عن استعمال الحشائش التي
تنمو مع محاصيله المرشوشة بالمبيدات الحشرية فى تغذية مواشيه
وبالإضافة الى ذلك فإن الأيدي العاملة قد انخفضت كفاءتها فى العمل
لان العمال الزراعيين من الشبان قد هجروا العمل الزراعى المجهد الى
أعمال أخرى أكثر دخلا . كل ذلك وغيره جعل التخلص من الحشائش
بالعزق أمرا مكلفا للغاية ، بالإضافة الى أننا نحصل على عزق أقل
جودة واتقانا عن ذي قبل . وقد يضاف الى ذلك انخفاض أسعار
المنتجات الزراعية نسبيا . كل هذه العوامل مجتمعة وغيرها جعلت
المزارع يتهاون - ولو قليلا - فى التخلص من الحشائش ، وهذا بدوره يؤدي

الى انتشارها انتشارا ذريعا فى الاراضى الزراعية محدثة اشد الاضرار
بالمنتجات الزراعية - ولهذا فليس هناك بديل من استعمال مبيدات الحشائش
لتساعد فى حل مشكلة الحشائش وانتشارها فى الاراضى المختلفة .

رابعاً - اضرار الحشائش :

تسبب الحشائش فى احداث اضرار شتى لنباتات المحاصيل
والحيوان وللانسان - وفيما يلى سنستعرض أنواع الاضرار المختلفة
التي تسببها الحشائش . منها على سبيل المثال :

١ - استنفاد العوامل الرئيسية للنمو :

تقوم الحشائش بامتصاص العناصر الغذائية من التربة وحرمان
النباتات المنزرعة منها وكذلك امتصاص الماء ومنافستها فى المكان وفى
ضوء الشمس وهذا يرجع الى مقدرة الحشائش الفائقة على الاستفادة
من كل الامكانيات المتاحة امامها من مكان وماء ومواد تغذية أكثر من
استفادة المحصول المنزرع ، وهذا يرجع أساسا الى مقدرتها الفائقة
على التأقلم فى أى بيئة توجد بها بدرجة أفضل من مقدرة باقى النباتات
وهناك اختلافات كبيرة بين الحشائش المختلفة وكذلك بين النباتات
المختلفة فى قدرتها على امتصاص العناصر الغذائية المختلفة من
التربة .

لقد قام بعض العلماء بدراسة القدرة النسبية على امتصاص
العناصر الغذائية من التربة ولقد وجد ان اقصى قدرة على امتصاص
العناصر الغذائية تكون فى مرحلة ما قبل الازهار . والجدول رقم
(١) يوضح النسبة المئوية لهذه العناصر فى المادة الجافة لعدد من
الحشائش المذكورة .

ولقد تبين من الناحية العملية أن النباتات لا تستطيع ان تنمو نموا
جيذا فى المناطق الفقيرة فى العناصر الرئيسية ، ولا شك أن وجود
الحشائش يؤدى الى مثل هذا النقص الشديد .

جدول رقم (١) امقصاص المواد الغذائية بواسطة الحشائش

النسبة المئوية للمكونات المختلفة في المادة الجافة من الحشائش المختلفة					
اسم الحشيشة					خامس
أكسيد أكسيد بوتاسيوم كبريت الفوسفور					أكسيد
النروجين	كالسيوم	بوتاسيوم	كبريت	الفوسفور	أكسيد
Achyranthes aspera	٢٢١	٢١٢	١٣٢	٠٦٠	١٦٣
A. blirum	٢٢٠	٣١٩	٣٢٣	٠٥٢	١٤٦
A. spinosus	١٩٢	٣٢٩	٣٣٢	٠٥١	١٥٤
Amaranthus viridis	١٨٦	٣٠١	٣١٣	٠٥١	١٥٦
Agremone mexicana	١٠١	١٨٩	١٣٣	١٥٣	١٣٦
Cassia occidentalis	٣٠٨	٥٦٥	٢٣١	٠٥٤	١٥٦
Chenopodium album	٣٩٩	٣٩٩	٩٩٩	٠٥١	١٥١
Cleome viscosa	١٩٦	٢١٥	١٨١	٠٥٠	١٥٣
Camelina microcarpa	٢٠٢	٢٠١	١٨٦	٠٤٨	١٤٦
Convolvulus arvensis	٢٠٢	٢١١	٢٠٠	٠٥١	١٠١
Cynodon dactylon	٢٠٨	١٥٨	١٢٢	٠٥٠	١٠١
Cyperus rotundus	١٦١	١٣٢	١١٣	٠٥٤	١٥٢
Eclipta alba	١٦١	١٦٢	١٥٢	٠٥٣	١٤٩
Euphorbia hirta	١٩٨	١٩٩	١٢٢	٠٤٩	١٥٣
Melilotus alba	٢٤٥	٢١٢	١٩٦	٠٥٣	١٥٣
Phyllanthus niruri	٢٤٣	٢٦٣	١٨٥	٠٥٣	١٥٣
Portulaca oleraces	١٢٦	١٦٩	٢٢١	٠٥٢	١٥١
Solanum nigrum	٢٥٦	٣٢٦	٢٢١	٠٥٦	١٦٣

وكثير من الحشائش يتأثر بالنقص في العناصر الأساسية كما تتأثر به المحاصيل . ولا شك أن التسميد بهذه العناصر يفيد المحاصيل كما أنه يفيد الحشائش لدرجة أنه في بعض الحالات يصل نمو الحشائش إلى درجة تغطي على نمو المحاصيل ، إذ أن استفادة الحشائش بمواد التغذية المضافة قد تكون أسرع من استفادة نباتات المحاصيل بها ، وهذا يمثل خطورة شديدة . ومثل هذه الاستجابة العالية للحشائش أصبحت طريقة تستخدم كدالة لتقييم العناصر الموجودة أو الناقصة في الأرض التي تنمو فيها حشائش معينة .

وهناك مثال معروف عن الكبر الأصفر Common mustard الذي ينمو كحشيشة في حقول الزمير (الشوفان) . فقد وجد أن النبات الواحد منه يحتاج ضعف النتروجين الذي يحتاجها النبات الواحد من الزمير وكذلك ضعف كمية الفوسفور وأربعة أضعاف كمية البوتاسيوم وأربعة أضعاف كمية الماء . وهذا يبين بوضوح مدى الشراهة التي تمتص بها نباتات الحشائش العناصر المغذية الموجودة في التربة .

٢ - افراز السموم :

تقوم الحشائش بافراز بعض السموم ليتحقق لها السيطرة والغلبة في المكان الذي تنمو فيه . وقد ثبت بطرق التحليل المختلفة أن الحشائش تفرز أنواعا مختلفة من المركبات تعمل على قتل أو تقليل نمو نباتات المحاصيل حتى يتحقق لنباتات الحشائش السيطرة على الموقع الذي توجد فيه .

والأمثلة على ذلك كثيرة منها ما أثبتته « بونر » Bonner أن نبات *Encelia jarinosa* يحتوي على المركب (٢ - ١ سيتايل - ٦ - ميثوكس بنزالد هايد) وهذا المركب سام جدا لكثير من النباتات كما أثبت « رادماشر » Radmacher في عام ١٩٦٠ أن الزمير استطاع أن يمنع نمو نباتات الكبر *Sinapis arvensis* بمقدار ٣٨٪ . ووجد بونر أيضا أن النباتات يمكن أن تفرز مواد سامة قد تؤذي النبات نفسه وذلك

عندما قام بزراعة الكتان في بيئة مائية مغذية تم اعادة زراعته مرة أخرى في نفس البيئية فوجد ان النمو تأثر تأثرا كبيرا بالرغم من اضافة العناصر الغذائية الى المحلول .

كما وجد جرومر Grummer أن الكتان البرى False flax أدى الى نقص محصول الكتان بدرجة ملحوظة وأثبت ان هذا النقص يرجع الى ما تفرزه الجذور من المواد السامة التى أثبت وجودها فى مستخلصات أوراق هذا النبات مثل مادتي باراهيدروكسى حامض البنزيك وحامض اورثو انيليك .

وقد لاحظ وليبانك Welbank ان مستخلص الجذور والريزومات لحشائش الكواك جراس Quack grass عندما أضيفت للتربة ووضعت فى حضان بعد ذلك فانها ثببت نمو بذور اللفت البرى وأثرت على طول البادرات .

كما وجد أيضا ان المستخلص المائى لنباتات اللبين وكذلك ريزومات الكواك جراس تحتوى على مواد مانعة لنمو بادرات القمح والبسلة .

٣ - الاضرار المباشر بالانسان والحيوان :

تتسبب بعض أنواع الحشائش فى احداث التسمم للحيوان اذا استهلك أجزاءها الخضراء - كما قد تسبب أنواع أخرى تسمما للانسان اذا اختلطت بذورها بمحاصيل الحبوب التى يستهلكها الانسان .

ومن أشهر الأمثلة على ذلك ان نبات الصامة Lolium temulentum ينمو كحشيشة فى حقول القمح . فاذا ما اختلطت بذور هذا النبات مع حبوب القمح واستهلك الانسان الدقيق الناتج عنهما فهذا من شأنه احداث تسمم للانسان . ولقد كانت هذه النباتات سببا فى الاضرار بالانسان ، وحشيشة الصامة منتشرة فى كل المناطق التى تزرع الحبوب الصغيرة مثل القمح، اما حشيشة Agrostemma githago فهى منتشرة أيضا

بنفس الدرجة التى تنتشر بها حشيشة الصامة فى نفس المحاصيل ولها نفس الاضرار . وكذلك الداتورة *Datura stramonium* والدحريج *Vicia sativa* تسببان التسمم اذا كانت مختلطة بدقيق الخبز وقد وجد ان الحشائش السامة تقتل ٨٪ من حيوانات المراعى فى ولاية كلورادو الأمريكية .

وقد لوحظ ان بعض النباتات السامة التى تعافها حيوانات المزرعة - اذا ما تم رشها بالمواد الهرمونية فانها تصبح أكثر استساغة للماشية من بعض اصنافها غير المرشوشة . ولقد كان يظن أن ذلك يرجع الى تكوين كميات من السكر داخل النباتات أكثر مما فى النباتات غير المرشوشة ، ولهذا ينصح بابعاد الحيوانات عن المناطق المرشوشة لمدة ثلاثة أو أربعة أيام حتى يختفى التأثير المشجع للحيوانات لان تأكل من هذه الحشائش - وكذلك وجد فى استراليا عام ١٩٦٠ ان النباتات التى تحتوى على ثيوجيلكوسيدات سامة وتتغذى عليها ماشية اللبن فانها تنتقل الى لبن هذه الحيوانات وتسبب أضرارا للغدد الدرقية للإنسان الذى يستهلك اللبن . مثل هذه المركبات توجد فى بعض أنواع الحشائش الصليبية مثل اللفت البرى .

كما يحدث للحشائش ان تحدث أضرارا بالإنسان والحيوان بطريقة أخرى ، ومن ذلك ان كثيرا من ثمار وبذور الحشائش لها تركيب معين مثل السفا والاشواك . وتتسبب فى احداث أضرارا ميكانيكية بالحيوانات التى تلامسها . ومن أمثلة ذلك الشبيط والزمير وغيرها .

كما قد وجد ان كثيرا من الحشائش (خصوصا تلك التى تتبع جنس *Amaranthus retroflexus* لها القدرة على أن تختزن تركيزات عالية من النترات فى جسمها . فقد وجد بتحليل نباتات نامية طبيعيا فى الحقل من نباتات عرف الديك *Amaranthus retroflexus* قبل الازهار مباشرة انها تحتوى على نترات بتركيز ٠.٩٢ ٪ ، ١.٤٠ ٪ ، ٢.٥٠ ٪ فى

الجزور والسيقان والأوراق على التوالي على أساس الوزن الرطب وان هذه النسبة على أساس الوزن الجاف كانت كما يلي :

الجزور ٣١٢٪ السيقان ٣٥٨٪ اوراق ٤٣٩٪
كما وجد ان نباتات القرطم التى نمت فى تربة طينية تحتوى على ٤٦٪ نترات بوتاسيوم كان تركيز نفس الملح داخل النبات هو ٨١٪ على أساس الوزن الجاف . أما تلك التى نمت فى تربة طينية خفيفة تحتوى على ٢٤٪ نترات بوتاسيوم فان تركيز نترات البوتاسيوم فى هذه النباتات أصبح ١٤٤٪ على أساس الوزن الجاف . وهذا يبين القدرة الفائقة لهذه النباتات على اختزان النترات فى جسمها . وقد وجد فى تجارب تغذية العجول بعليقة تحتوى على نترات بوتاسيوم نقية ان الحد الأدنى السام (MLD) لهذه المادة هو ٢٥ جرام لكل حيوان كما وجد فى تجارب أخرى ان الحيوان الذى وزنه ٥٠٠ رطل يتجمع فى جسمه جرعة مميتة من النترات اذا أكل ٥٥ رطل دريس نسبة النترات فيه ٥٪ . ولهذا ينصح دائماً بالا تزيد نسبة النترات فى الدريس عن ١٥٪ حتى لا يكون الدريس ساما للماشية التى تتغذى عليها .

٤ - تلويث الأطعمة :

ينتج فى مناطق انتاج اللبن عن بعض الحشائش الموجوده فى المراعى متاعب مختلفة تغير طعم ورائحة المنتجات الغذائية ومن هذه الحشائش ما يتبع جنس الأبصال Allium وهذه منتشرة وموجوده بكثرة فى أماكن مختلفة . فالأبقار التى تتغذى على هذه الأبصال البرية يكتسب لبنها ومنتجاته طعماً ورائحة غير مقبولة .

ويلاحظ ان رائحة البصل تبقى مع الزبدة الناتجة من هذا اللبن وتتوقف على كمية البصل التى تأكلها البقرة . ولكى نمنع هذا التغير فى اللبن لابد وان نحتفظ بالأبقار بعيداً عن المراعى لمدة تتراوح من ٣ - ٥ ساعات قبل الحليب .

د - الحشائش كعوائل لمسببات الأمراض وللحشرات :

تعمل الحشائش كعوائل للمسببات المرضية وهى الفطريات والبكتريا والفيروس والنيماطودا وذلك فى غياب العائل الأصيل أو فى وجوده أحيانا . وقد يلزم وجود أنواع محددة من الحشائش حتى يكمل المسبب المرضى دورة حياته متطفلا عليها وذلك كما فى اصداء القمح . كما أن كثيرا من الحشائش تصلح كعوائل للحشرات خصوصا الحشرات عديدة العائل Polyphagous insects . مثل دودة ورق القطن وغيرها .

فالحشائش تعمل كعوائل للفطر والبكتريا المسببة لأمراض مثل تعفن الجذور فى القمح وتعفن الرقبة فى البصل والاصداء وغيرها من الأمراض الخطيرة .

هذا وقد قام الهالى وآخرون (١٩٦٦) بحصر أمراض النبات المنتشرة فى مصر التى تتخذ من الحشائش عوائل لها فى بعض دورات حياتها وذلك حتى عام ١٩٦٥ .

كما تعمل الحشائش كعوائل للأمراض الفيروسية مثل تجعد القمة فى بنجر السكر وتبرقش والتفاف أوراق البطاطس والطماطم .

وتعمل الحشائش كذلك كعوائل لديدان النيماطودا المتطفلة على البطاطس وأشجار الموالح وفول الصويا وغيرها من المحاصيل . كما أن كثيرا من الحشائش تعمل كعوائل ثانوية للحشرات فى غياب العائل الأصيل خصوصا للحشرات متعددة العائل .

كما وجد أن الحشائش المائية الطافية التى تنمو على حواف البحيرات والمسطحات المائية توفر بيئة مناسبة جدا لازدهار الناموس الناقل للملاريا . كما أن السيقان المكسورة لنباتات البامبو *Bamboo (Bumusa sp.)* والمحتوية على قليل من الماء تعتبر مأوى لتوالد الناموس الناقل للملاريا .

فقد وجد ان الحشائش المائية الطافية مثل خص
يعمل كمربي للبعوض الناقل للملاريا Water lettuce (Pistia sp.)
وان مقاومة هذه الحشيشة وأمثالها Anopheles quadrimaculatus
يقلل الى حد بعيد من اعداد الناموس فى المنطقة .

كما وجد أيضا فى شرق ووسط أفريقيا ان مقاومة ذبابة تسمى تسمى
Glossinia palpalis and G. tachinoides . يقتضى ازالة الحشائش فى
منطقة توالدها . وقد جرب ذلك فى غانا عام ١٩٤٦ وكان ناجحا فى
مقاومة هذه الذبابة اللعينة .

وكان يستعمل محلول خامس اكسيد الزرنيخ منذ عام ١٩٣٠
استعمل T-5:4:2 فى جنوب أفريقيا منذ عام ١٩٥٢ لهذا الغرض
تسقيط الأوراق الخضراء للاشجار وقتل الشجيرات التى تتربى عليها
مذه الذبابة - وأعطت هذه المادة نتائج باهرة فى سبيل القضاء على هذه
الذبابة .

٦ - تبيد الثروة المائية :

تعمل الحشائش المائية الطافية أو المغمورة على زيادة بخر الماء
من السطوح المائية مسببة فقداً عالياً فيه كما تعمل على تصديع الكبارى
الاهوسة عند تجمعها عندها ، وتعمل أيضا على صعوبة الملاحة فى
الأنهار والقنوات الملاحية ، وعلى تقليل كمية الأكسجين الذائب
فى الماء مما يؤدى الى قتل الأسماك والاحياء البحرية فى البحيرات التى
نتشر فيها . وتعمل كذلك على تقليل كفاءة المجارى المائية فى نقل المياه
ما يسبب تأخر الري أو صعوبة الصرف والذى بدوره يؤثر على الانتاج
لزراعى . كما تعمل على سد فتحات الترع والقنوات كما قد تعمل بعض
لحشائش المائية مثل ريم الارز على قتل النباتات نفسها . وتعمل
لحشائش الطافية مثل ورد النيل كبيئة ممتازة لتكاثر الحشرات التى
فضل الرطوبة العالية مثل البعوض أو الحيوانات مثل الثعابين .

٧ - اضرار أخرى :

كما أن هناك أضراراً أخرى للحشائش بخلاف الأضرار السابقة والتي منها أنها تشغل المساحات غير المستغلة في المصانع وداخل الشون والمخازن - كما تنمو تحت وحول أعمدة التليفونات وأبراج نقل الطاقة الكهربائية . وكذلك حول السكك الحديدية وممرات الطائرات مسببة أضراراً مختلفة ناتجة من وجودها هي بذاتها أو من الحرائق التي يمكن أن تندلع في هذه الأماكن .

كما أنها تنمو على حواف الترع والمصارف أو الطرق الفرعية فتعمل على حجب الرؤية فيها .

خامساً : فوائد الحشائش :

استعملت النباتات - ومنها الحشائش - منذ ما قبل التاريخ كغذاء للإنسان أو للحيوانات أو كدواء أو كوبر لنسج أنسجته - وكثير من هذه النباتات (الحشائش) ما يزال هاماً في هذه النواحي إلا أن النباتات التي انتخبت لتعطي محصولاً أحسن كيفاً وكماً قد غطت على استعمالات هذه النباتات البرية .

ومن فوائد الأعشاب أيضاً أنها تعمل على بناء التربة الزراعية وعلى تماسكها ضد عوامل التعرية Erosion كما أنها تعمل على فتح التربة مما يساعد على تهويتها وعلى أنسياب الماء خلال طبقاتها . كما أنها تعمل على إمداد التربة بالمادة العضوية .

كما تستعمل الحشائش حتى الآن لاستخراج الأدوية منها مثل الخلطة أو لاستعمال أنسجتها السليوزية في صناعة الورق مثل الحلفا والحجته وغيرها .

كما تستعمل نباتات الأعشاب في الأراضي الزراعية التي تعتمد على الري كمؤشرات لحالة الرطوبة في التربة فذبول نباتات الأعشاب التي تصل جذورها إلى أعماق مختلفة يعتبر مؤشراً لصاحب الأرض ليستعين بذلك لتحديد موعد الري التالي . لكن عموماً فإن الأجهزة

الإلكترونية الحديثة قد حلت محل الأعشاب في هذه الناحية وبدرجة عالية من الدقة .

... كما تستخدم الحشائش للكشف عن تلوث البيئة ببعض الغازات مثلا نباتات الخردل mustard ذات حساسية عالية جدا لغازات الامونيا والكلور وأكاسيد النيتروجين كما أن نباتات nettle leaf goosefoot في غاية الحساسية لفلوريد الايدروجين ونباتات الزربيج lambsquarter أكثر حساسية من عشرة نباتات عشبية أخرى لغاز كبريتيد الايدروجين . وكذلك نباتات Chickweed أكثر النباتات حساسية لغاز ثاني أكسيد الكبريت .

... كما تستعمل الحشائش أحيانا في إصلاح الأراضي البور . فبعض الذين يصلحون هذه الأرض يعمدون إلى استنبات أنواع محبذة من الحشائش في الأرض كخطوة أولى في عمليات الاستصلاح نظرا لأنها أشد تحملا لطبيعة هذه الأرض من نباتات المحاصيل - مثلا في الأرض الملحية حديثة الاستصلاح فأنهم بعد تسوية الأرض وتقسيمها إلى أحواض وغسلها بالمياه يعمدون إلى انبات الرنيبة فيها كخطوة أولى في عمليات الإصلاح . وفي مناطق أخرى قد يعمدون إلى انبات النجيل لنفس الغرض .

ساسا : خسائر الانتاج الزراعي بسبب الحشائش :

الخسارة في المحاصيل الزراعية التي تسببها الحشائش قد قيل انها تساوي مجموع الخسارة الناتجة من الحشرات ومن أمراض النبات مجتمعين ، علما بأن هذا التقدير لا يأخذ في حسبان حدوث فوران outbreak في إعياد الحشرات أو فوران في الإصابة بأمراض . وسنأخذ مثلا لذلك وهو خسارة محصول القطن بسبب الحشائش .

فقد جاء في الكتاب السنوي لمنظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (١٩٦٥)

Production yearbook (FAO), Rome, 16-1.6 (1961 - 1965) :

عن محصول القطن العالمى ان العالم يزرع ٣٤ر٥ مليون هكتار (٨٢ر٨ مليون فدان) من القطن وهذه المساحة انتجت من القطن الشعير ١١ر١ مليون طن بمتوسط عالمى قدره ٣٢٠ كجم لكل هكتار (أى حوالى ١٣٤ كجم قطن شعير لكل فدان) .

هذه المساحة يمكنها انتاج ١٦ر٨ مليون طن قطن شعير - وبهذا فان الخسارة التى تسببها الحشرات وأمراض النبات والحشائش فى محصول القطن بسبب الآفات المذكورة يساوى $16.8 \times 100 = 1680\%$

وتتسبب الحشرات فى خسارة مقدارها ٢ر٧ مليون طن قطن شعير أى بنسبة ١٦ر١٪ من الانتاج العالمى منه .

وتتسبب أمراض النبات فى خسارة مقدارها ٢ر٠٠ مليون طن قطن شعير أى بنسبة ١٢ر٠٪ من الانتاج العالمى منه .

وتتسبب الحشائش فى خسارة مقدارها ٠ر٩٧٥ مليون طن أى بنسبة ٥ر٨٪ من الانتاج العالمى .

وفى مصر وحسب المرجع السابق فان مصر تنتج ٥٠٤ ألف طن من القطن الشعير (عام ١٩٦٤) من زراعة مساحة قدرها ١ر٦٢٥ مليون فدان بمتوسط قدره ٣٠٨ كجم/فدان .

والخسارة فى محصول القطن فى مصر فى هذه السنة الناتج من الحشرات وأمراض النبات والحشائش فيمكن اجمالها فيما يلى : -

يمكن بهذه المساحة المنزرعة أن تنتج ٧٥٢ ألف طن من القطن الشعير وأن الخسارة الناتجة من الحشرات وأمراض النبات والحشائش تساوى ٢٤٨ ألف طن . أى أن نسبة هذه الخسارة

$$\text{هى } \frac{248}{752} \times 100 = 32\%$$

أى أن ثلث محصول القطن المصرى يضيع بين الحشرات وأمراض النبات والحشائش .

فإذا علمنا أن الحشرات تتسبب فى خسارة مقدارها ٩٨ الف طن قطن شـعـر (١٣٪) ثمنها العالمى ٦٨٤ مليون دولار (على أساس السعر العالمى ٧٠٠ دولار للطن الواحد) .

وإذا علمنا أن أمراض النبات تتسبب فى خسارة مقدارها ١٠٥ الف طن قطن شـعـر (١٤٪) ثمنها العالمى ٧٣٧ مليون دولار .

وإن الحشائش تتسبب فى خسارة مقدارها ٤٥ الف طن قطن شـعـر (٦٪) ثمنها العالمى ٣١٦ مليون دولار .

ولهذا لك أن تتصور الخسارة التى تسببها الحشائش لحصول واحد هو القطن .

هذا وفى محاولة لعمل تقييم كمى للخسارة التى تسببها حشيشة واحدة وهى النجيل فى محصول القطن فقد ذكر النواوى (١٩٧١) فى محاضرة عامة بجامعة الاسكندرية انه قد اختير حوض بمحطة البحوث الزراعية بكلية الزراعة جامعة الاسكندرية المزروع قطناً عن طريق الميكنة الزراعية فى العام الزراعى ١٩٧١/٧٠ وهذا الحوض معدن أرضه جيد ولا يظهر عليه تزهر بالأملاح وجيد من جميع نواحيه . اختيرت مساحة قدرها ٤٠٠ متر مربع (٢٠ × ٢٠) فى جانب من هذا الحوض موبوءة بالنجيل . ومساحة أخرى مساوية تماماً للأولى ، ٤٠٠ متر مربع ، (٢٠ × ٢٠) فى جانب آخر من نفس الحوض خالية من النجيل وأخذت الملاحظات التالية على كل قطعة على حده) .

١ - تم عد جميع النباتات فى كل من المساحتين كل على حدة .

٢ - اختيار مائة بقعة عشوائية فى كل من المساحتين وفحص ستة نباتات تحيط بكل بقعة (٦٠٠ نبات فى كل قطعة) على ان يسجل الفحص : -

(١) قياس أطوال الـ ٦٠٠ نبات فى كل مساحة على حده .

(ب) عد اللوز الكامل فى النباتات المفحوصة فى (١) (٦٠٠ نبات فى كل قطعة) وكانت نتائج هذه الفحوص والملاحظات كالآتى : -

جدول (٢) : النقص فى محصول القطن بسبب انتشار النجيل .

عدد النباتات فى الفدان	عدد اللوز فى النبات	عدد اللوز فى الفدان	
٤٤٤١٥	١٧ر٢٧	٧٦٧٠٤٧	ارض غير مصابة بالنجيل
٢٦٥٠٢	٦ر٦٧	١٧٦٧٦٨	ارض مصابة بالنجيل
١٧٩١٣	١٠ر٦٠	٥٩٠٢٧٩	النقص بسبب النجيل
٤٠ر٣٣	٦١ر٣٨	٧٦ر٩٥	النسبة المئوية للنقص

فإذا كان متوسط انتاج الفدان الواحد من القطن هو ٦ قنطار وهو المتوسط العام لمحطة البحوث . فان النجيل يتسبب فى خفض هذا الانتاج بمقدار $٠.٧٧ \times ٦ = ٤.٦٢$ قنطار/فدان أى ينخفض انتاج الفدان من ٦ قنطار الى ١.٣٨ قنطار .

فإذا كانت المساحة الكلية التى تزرع قطناً فى مصر تساوى مليون وخمسمائة الف فدان وكانت نسبة الاصابة بالنجيل تساوى ١٪ فقط من هذه المساحة (علماً بأن هذه النسبة متواضعة جداً أو أقل من الواقع) . فعلى ذلك فان ١٥ الف فدان مصابة بالنجيل . وتصبح الخسارة الكلية بسبب النجيل فقط تساوى $١٥٠٠٠ \times ٤.٦٢ = ٦٩٣٠٠$ قنطار . وهذه الكمية تساوى انتاج مساحة قدرها ١١٥٠٠ فدان بواقع ستة قناطير لكل فدان .

وكمنا هو معروف فان هذه المساحة من الارض التى يتسبب النجيل

فى ضعف انتاجها من القطن لم نحسب عليها القيمة الايجارية والخدمة والزراعة والسماذ والرى والمقاومة للحشرات وغيرها .

وانقاذ هذه المساحة يكون باستعمال مبيدات الحشائش لمقاومة النجيل ومقاومة الحشائش الأخرى لأنه من المعروف ان مبيدات الحشائش غالبا ما تكون أعمق أثرا فى مقاومة الحشائش عن الطرق الميكانيكية الأخرى ويتضح ذلك من انه وجد ان العمالة اللازمة لمقاومة حشائش فدان واحد من القطن ميكانيكيا (بالعزق وخلافه) فى تكساس تتراوح من ٣٠-٤٠ ساعة عمل لرجل واحد ، ولكن استعمال مبيدات الحشائش قللت هذ العمالة الى ٥ ساعات فقط لأداء نفس الغرض ، بالاضافة الى ان المعاملة الأخيرة قد أحدثت زيادة فى المحصول مقدارها ٢١ دولار للفدان الواحد كنتيجة لان مبيدات الحشائش لا تسمح لها بالنمو الى أعمار متقدمة وأحداث ضرر بالمحصول بعكس الطرق الميكانيكية التى تتم والحشائش كبيرة (وفى الارز كانت الزيادة فى المحصول بمقاومة الحشائش كيمائيا تساوى ٤٠٠ دولار للفدان الواحد) .

سابعاً : أقسام الحشائش :

يمكن تقسيم الحشائش بعدة طرق وذلك لتسهيل التعرف عليها ومقاومتها - فقد يكون التقسيم مبنى على أساس مكان نبات الحشيشة فى المملكة النباتية أو قد يكون على أساس مكان انتشارها أو طول فترة الجيل أو الموسم الزراعى الذى تنمو فيه أو طريقة التكاثر أو غيرها من التقسيمات . وتقسيم الحشائش على هذا الاساس هو كما يلى : -

١ - التقسيم الطبيعى للحشائش :

يعتمد هذا التقسيم على الصفات المورفولوجية والبشرية والفسولوجية لنباتات الحشائش وهذا يحدد وضع كل نبات فى المملكة النباتية وبالتالي يحدد صلة القرابة بين النباتات المختلفة . والحشائش بصفة عامة تتبع ثلاثة أقسام رئيسية فى المملكة النباتية هى : -

(١) الطحالب : وأهم الحشائش التى تتبع هذا القسم هو ريم الارز .

(ب) نباتات ذات الفلقة الواحدة : ويتبعها عدد كبير جدا من الحشائش بعضها معمر وبعضها حولى - وكلها تتميز بأن أوراقها متوازية التعريق . ومن الحشائش الهامة التى تتبعها : النجيل وأبو ركة والدنيبة والزمير والسعد والسمار وغيرها .

(ج) نباتات ذات فلتتين : وهى أيضا يتبعها عدد كبير جدا من الحشائش تتميز كلها بأن أوراقها غير متوازية التعريق . ومن الحشائش الهامة التى تتبع هذه المجموعة عرف الديك والسلق والحميض والزربح والرجلة والحارة والهندقوق والملوخية والنفل وغيرها .

٢ - تقسيم الحشائش حسب مكان انتشارها : -

يمكن تقسيم الحشائش حسب المناطق التى تنتشر فيها الى : -

(١) حشائش مائية : وهذا النوع من الحشائش يفضل أن ينمو فى الماء طافيا أو مغمورا أو بجواره على حواف القرع والمصارف .
ولذلك تقسم حشائش هذا النوع الى :

١ - حشائش مائية : وهى الحشائش التى تنمو طافية أو مغمورة فى مياه القرع والمصارف وأهم أنواعها ياسنت الماء (ورد النيل) وعدس الماء والبشنين وحامول الماء وغيرها .

٢ - حشائش جرفية : وهى الحشائش التى تنمو على حواف القرع والمصارف وهذه تشمل البرتوف والحلفا والحجنه وغيرها .

(ب) حشائش تنتشر فى بعض أنواع المحاصيل دون البعض الآخر: ويرجع ذلك الى تماثل بذور الحشائش مع بذور المحاصيل والى توافق فترة نمو الحشيشة مع فترة نمو المحصول والأمثلة على ذلك الصامة فى القمح وكذلك الحارة فى الكتان وكذلك الدنيبة فى الارز وغيرها .

(ج) حشائش تنتشر فى بعض أنواع الأراضى . وذلك مثل البوط والسمار بأراضى المستنقعات وانتشار السعد فى الأراضى الجيدة وغيرها . وهذا لا يمنع أن هناك كثير من الحشائش تنتشر فى كل الأراضى مادامت ظروف النمو متوفرة .

٣ - تقسيم الحشائش حسب طول فترة الجيل : -

يمكن تقسيم الحشائش على أساس الفترة الزمنية التي تلزم لكي يتم الجيل الكامل من هذه الحشائش فترة نموه - هل هي سنة كاملة أو جزء من السنة أو أكثر من سنة واحدة أو أن هذا النبات معمر في التربة وغير ذلك .

وأقسام الحشائش على هذا الأساس هي : -

(١) الحشائش الحولية Annuals :

الحشائش الحولية هي التي تكمل دورة حياتها في أقل من سنة كاملة . وهذا النوع من الحشائش يسهل مقاومتها بالطرق الميكانيكية والطرق الكيماوية إلا أن وفرة البذور التي تنتج من جيل واحد من هذه الحشائش الحولية يجعل فرصة تجدد نموها قائمة باستمرار مادامت الظروف البيئية المحيطة مناسبة لذلك . ومعظم حشائش هذه المجموعة بذرية أي تبدأ نموها من البذور .

ولذلك فإن معظم طرق مقاومة حشائش هذا القسم تهتم أساسا بمنع نمو بذورها أو بقتل بادراتها بعد الانبات مباشرة أو بمنع انتشار هذه البذور في مناطق غير موبوءة بها . ويتبع هذا القسم أنواع الحشائش المعروفة مثل الحارة ، السلق ، النفل ، الحندقوق ، الحميض ، الخبيزه ، الدحريج ، أبو ركة ، نجيل النمو ، وغيره من الحشائش .

وتقسم الحشائش الحولية الى : -

١ - الحشائش الحولية الصيفية Summer annuals :

بذور هذه الحشائش تنمو في الربيع ويستمر معظم نموها في فصل الصيف وفي العادة يتم نضج بذورها وتنتهي حياتها في الخريف وتظل بذورها ساكنة في التربة حتى الربيع التالي لتنمو خلاله إذا توافرت لها الظروف البيئية المناسبة وهكذا

ومن حشائش هذا القسم : الشبيط Cocklebur وأبو زكبة

والصيفية ونجيل النمو . وهذه الحشائش تظهر مع المحاصيل الصيفية وفى حدائق الفاكهة .

٢ - الحشائش الحولية الشتوية : Winter annuals :

وبذور هذا النوع من الحشائش ينمو فى الخريف والشتاء ويستمر نموه طول فترة الشتاء ويتم نضجه ونثر بذوره وموت نباتاته فى الربيع أو أوائل الصيف . وعادة تستمر بذوره ساكنة فى التربة طيلة شهور الصيف حتى الخريف التالى فتنبو هذه البذور اذا توافرت لها الظروف البيئية المناسبة لتعيد دورة حياتها ثانية .

ومن الحشائش هذا القسم : الحارة ، الحندقوق ، اللبين ، السلق ، النفل - وغيرها .

وهذه الحشائش تصيب حقول المحاصيل الشتوية كالقمح والشعير كما تظهر مع المحاصيل المعمرة مثل البرسيم الحجازى وكذلك فى حدائق الفاكهة .

(ب) الحشائش ثنائية الحول Biennials :

الحشائش ثنائية الحول تكمل دوره حياتها فى مدة تزيد عن السنة وقد يستمر نمو الجيل طول مدة سنتين كاملتين . ومن الحشائش التى تتبع هذا القسم الجزر الشيطاني وغيرها . ويحدث خلط بين حشائش هذا القسم والحشائش الحولية الشتوية حيث أن الأخيرة يستمر فترة نموها فى فصل الشتاء الذى يستمر طوال الأشهر الأخيرة من السنة والأشهر الأولى من السنة التالية .

(ج) الحشائش المعمرة Perennials :

الحشائش المعمرة يستمر نموها لمدة تزيد عن السنتين وقد تعيش لمدة غير محدودة مادام يتوفر لها الظروف المناسبة لذلك . ومعظم هذا القسم يمكنه ان ينمو من البذرة أو من أجزاء خضرية مثل السيقان الأرضية والريزومات والبصيلات والكورمات وغيرها من التقاوى .

وحشائش هذا القسم يمكن تقسيمها حسب طرق تكاثرها الى :

١ - حشائش معمرة بسيطة Simple Perennials :

وهذا النوع من الحشائش ينتشر بالبذور فقط ولا تنتشر بالطرق
الخضرية الأخرى . الا ان النبات الكامل الذى يتبع هذا النوع من
الحشائش اذا قطع الى اجزاء فربما يمكن لكل جزء منها ان ينمو منه
نباتا جديدا .

ومن أمثلة هذه الحشائش :

Dandelion Dock Buckhorn; plantain, broadleaf plantain

٢ - الحشائش المعمرة الزاحفة Creeping perennials :

يتكاثر حشائش هذا النوع بالجذور الزاحفة أو السيقان الهوائية
الزاحفة stolon أو بالسيقان الأرضية الزاحفة (الريزومات) ومن
أمثلة حشائش هذه المجموعة النجيل Bermuda grass ، العليق
Field bindweed الشليك البرى Wild strawberry ، القرطم البرى
Canada thistle حشيشة جونسون Johnson grass .

وحيث أن حشائش هذا النوع من أصعب الحشائش فى مقاومتها
علما بأن الخدمة العادية فى الحقل الموبؤ بحشائش هذا النوع (عزق -
حرث - تقليب ٠٠٠٠٠٠ الخ) تعمل على نشر تقاوى هذه الحشائش فى
كل ارجاء الحقل الأمر الذى يزيد من صعوبة المقاومة فيما بعد .
والطريقة الصحيحة لمقاومة حشائش هذا النوع هو المقاومة
بمبيدات الحشائش - أو وضع برنامجا قاس جدا من عزيق وتنفيه
(اخراج الأجزاء الحية من الحشائش خارج الحقل) لمدة تزيد عن
سنتين .

الباب الثاني

مكافحة الحشائش

أولا : مقدمة

- ثانيا : أساليب مكافحة الحشائش
- ثالثا : طرق مكافحة الحشائش
- رابعا : توقيت استعمال مبيدات الحشائش
- خامسا : طرق تطبيق مبيدات الحشائش

مكافحة الحشائش

أولاً - مقدمة :

لاشك ان زيادة الانتاج الزراعى يتطلب مقاومة جيدة للحشائش بالاضافة الى عمليات أخرى خاصة بالتربة أو المحصول أو الري أو خلافه . وقد تعددت أساليب مقاومة الحشائش بتغير التطور التكنيكي فى ميدان الزراعة . فأسلوب مكافحة الحشائش فى عصر تسود فيه التكنولوجيا الحديثة يختلف اختلافا كبيرا عن عصور سالفه أقل استخداما للأساليب العلمية فى مجال الزراعة . فمن المعروف أن الزراعة بدأها الإنسان فى أرض غابات وذلك عن طريق قيام المزارع البدائي بقتل الأشجار لفتح مساحات من الأرض ليقوم بزراعتها ، وبينما نجح الإنسان فى ذلك ، فانه لم ينجح فى الحد من انتشار الحشائش خصوصا التى تتكاثر عن طريق المدادات Stolons .

أما على ضفاف الانهار (كما فى نهر النيل ونهر الامازون) فقد بدأ الانسان خطواته الأولى فى الزراعة بأن يقوم بزراعة الأرض التى ينحسر عنها مياه فيضان النهر ، وكانت الحشائش فى هذه المساحات من الأرض تكاد تكون منعدمة وذلك لطول فترة انغمارها بالماء . أو أن ما ينمو بها من الحشائش يكفى لأزالته أقل جهد عضلى يبذله الانسان . ومهما يكن من أمر فان أولى المحاولات للقضاء على الحشائش التى تنافس النباتات التى زرعها الانسان البدائي كانت تتم بالطرق الميكانيكية ، كأن يقوم باقتلاعها بيده أو باستعمال آلات بسيطة وأن تقلب التربة المستمر باليد أو باستعمال آلات بسيطة لمنع ظهور نموات جديدة للحشائش فى الغالب جاء فى وقت متأخر نسبيا .

وعلى هذا فانه فى بداية عهد الانسان بالزراعة فان زراعة الأرض

بالإضافة الى الازالة اليدوية للحشائش يعتبر آنذاك الطريق الوحيد لمقاومة الحشائش . واستمرت مقاومة الحشائش بهذه الطريقة حتى بداية القرن العشرين عندما أدخلت الطرق الكيماوية لمقاومة الحشائش وأثبتت هذه الطرق فعالية عالية فى مقاومة الحشائش . كما أن استعمال النار أو الحيوانات أو تغريق الأرض (كما فى زراعات الارز) قد أثبتت بعض الفعالية للمزارع كطرق لمقاومة الحشائش .

ثانيا : أساليب مكافحة الحشائش :

يمكن أن نحدد الأسلوب الذى يتم به وقف أو تقليل أضرار الحشائش فى الثلاثة أقسام التالية : -

١ - منع العدوى بالحشائش Weed Prevention :

منع العدوى بالحشائش ويعنى إيقاف عدواها لمناطق جديدة ليست موجودة فيها أصلا . وهذه الطرق هى من أكثر الطرق فعالية فى مقاومة الحشائش وتكون مصحوبة بالآتى : -

(أ) التأكد من عدم وجود بذور حشائش جديدة مختلطة مع تقاوى المحاصيل التى سيتم زراعتها فى المزرعة أو مع السماد العضوى أو مع حيوانات زراعية وارده من منطقة مصابة بالحشائش .

(ب) منع الحشائش الموجودة فى المزرعة من أن تختلط مع الحبوب والبذور الناتجة من المزرعة .

(ج) وقف انتشار الحشائش المعمرة perennials التى تتكاثر خضريا ومنع انتشار الحشائش باستعمال تقاوى نظيفة خالية من بذور الحشائش تحددها قوانين زراعية كما هو موجود فى معظم البلاد المتقدمة . وهذه القوانين تحدد مواصفات البذور المتداولة فى السوق كتقاوى من حيث نقاوتها من بذور الحشائش الضارة بحيث أنه فى معظم ولايات أمريكا اذا زادت نسبة وجود بذور الحشائش عن ١ - ٣ ٪ فإن هذه البذور لا يجوز تداولها للاستعمال كتقاوى .

٢ - مكافحة الحشائش Weed Control :

- مكافحة الحشائش يعنى تقليل المساحات التى توجد فيها .
- والحشائش الموجودة فى المحاصيل تكون أحيانا محدودة وبذلك فان منافسة الحشائش للمحاصيل تكون قليلة نسبيا . ولهذا فان كمية المقاومة المطلوبة تكون متوازية بين تكاليف اجرائها والضرر الذى قد ينشأ عنه .
- والهدف الأول من مقاومة الحشائش هو وقف أو تقليل منافسة الحشائش لمحاصيل الحقل .

٣ - الاستئصال Weed eradication :

الاستئصال يعنى الأزالة الكاملة لكل النباتات الحية أو الأجزاء النباتية أو البذور الخاصة بالحشائش من الحقل

وهناك عمليتين اذا أردنا القضاء التام على الحشائش وهى : -

(١) استئصال نباتات الحشائش نفسها .

(ب) اباده بذور الحشائش فى التربة لمنع نموها .

وطبعا استئصال نباتات الحشائش نفسها اسهل كثير من اباده بذور الحشائش فى التربة وطبعا الاستئصال يستلزم اجراء العمليتين أحيانا .

وعملية استئصال الحشائش عملية مكلفة جدا ولكى يتم لها النجاح يجب أن تتوفر الشروط التالية : -

(١) المنطقة المصابة محدودة حتى يسهل تركيز الجهد فى استئصال هذا النوع من الحشائش .

(ب) أن تكون الحشيشة المراد استئصالها غير سائدة فى الأراضى المجاورة حتى لا تتجدد العدوى بها مرات عديدة .

(ج) أن تكون الأضرار الناتجة عن هذه الحشيشة كبيرة جدا ، كأن تخفض إنتاجية الارض الزراعية بنسبة كبيرة جدا . أو تكون سامة لحيوانات المزرعة أو غيرها .

(د) ان تكون هناك وسيلة قاطعة لمقاومة هذه الحشيشة الضارة بالتقليع أو الحرق أو باستعمال مادة كيميائية شديدة المفعول أو غيرها .

ثالثا : طرق مكافحة للحشائش : -

مكافحة الحشائش يمكن أن تتم بواحد أو أكثر من الطرق

التالية : -

١ - الطرق الميكانيكية لمقاومة الحشائش وتشمل : -

Hand pulling

(١) الاقتلاع باليد

Hand hoeing

(ب) العزيق

Tillage

(ج) الحرث والاثارة

Mowing

(د) الحش

Flooding

(هـ) التغريق

Heat or burning

(و) الحرق

(ن) الخنق بمواد غير حية مثل استعمال مواد تغطية .

٢ - الطرق الزراعية والمنافسة : -

مثل استعمال دورات زراعية لا تناسب نمو الحشائش أو استعمال محصول تغطية مثل البرسيم للحجازي للحد من انتشار النجيل أو استعمال تقاوى نظيفة خالية من الحشائش .

٣ - الطرق الحيوية Biological control :

عن طريق ادخال ونشر عوامل تتطفل على الحشائش مثل الحشرات والفطريات أو الحيوانات (مثل العنكبوت الأحمر) .

ومن أهم الأمثلة على هذا النوع من المقاومة هو ما حدث عام ١٩٢٥ عندما استوردت استراليا حشرة *Cactoblastis dactorum* من الأرجنتين لمقاومة التين الشوكي الذي نما بدرجة وبائية في استراليا . وتمكنت هذه الحشرة من القضاء على ٩٥٪ من التين الشوكي في استراليا في مدى ١٢ سنة .

وهناك أمثلة أخرى عن المقاومة الحيوية للحشائش بكائنات تتطفل عليها - إلا أن هذا النوع من المقاومة محدود الاستعمال نظراً للأشتراطات الصارمة التى يجب أن تتوفر لنجاح مثل هذا النوع من المقاومة - ومن هذه الاشتراطات : -

١ - تخصص الكائن المتطفل تخصصاً تاماً على الحشيشة أو الحشائش المراد مقاومتها - مع عدم احتمال أن يمثل أحد المحاصيل الاقتصادية الموجودة فى المنطقة كمائل لهذا الطفيل .

٢ - أن تتلاءم ظروف المنطقة مع الظروف المناسبة لأزدهار الطفيل - وأن تقلل بها أعداؤه الحيوية .

٤ - الطرق الكيميائية Chemical weed control :

وذلك عن طريق استخدام المواد الكيماوية فى مقاومة الحشائش . هذا وتنقسم الكيماويات المستعملة لهذا الغرض حسب طبيعية عمل المبيد وطرق تطبيقها الى ثلاثة أقسام رئيسية : والمبيدات والكيماويات المستعملة لمقاومة الحشائش منها ما يعتبر سموم عامة للنبات بحيث يقتل أى نبات يطبق عليه هذا المبيد ، ومنها ما هو متخصص فى تأثيره بحيث يقتل نوع محدد من النباتات (الحشائش) ولا تضر النوع الآخر (المحصول) إذا طبق هذا المبيد على نوعى النباتين معا .

وهذه القوة الاختيارية للمبيد Selectivity ترجع الى عوامل مختلفة . فقد ترجع الى طريقة التطبيق أو قد ترجع الى خواص طبيعية أو كيماوية للمبيد كما قد ترجع الى طبيعة نمو أو نشاط فسيولوجى محدد للنباتات المطبق عليها هذه المبيدات .

رابعا : توقيت استعمال مبيدات الحشائش : -

أن وقت استعمال مبيدات الحشائش لمحصول معين ضد أنواع محددة من الحشائش يحدد مدى نجاح هذا المبيد فى القيام بدوره .

ويمكن أن يتحدد وقت استعمال مبيد الحشائش اما على أساس نمو المحصول أو على أساس نمو الحشائش كالآتى : -

١- مبيدات تستعمل قبل الزراعة Pre-sowing or preplanting herbicides

وتشمل استعمال وتطبيق مبيدات الحشائش قبل زراعة المحصول .
وعلى سبيل المثال يستعمل برومور الميثايل حقنا فى التربة قبل زراعة محاصيل الحبوب وذلك بغرض قتل معظم أنواع الحشائش والفطريات المسببة لأمراض النبات فى التربة . كما يمكن استعمال ترايفلورالين خلطا مع التربة قبل زراعة محصول القطن .

٢ - مبيدات تستعمل قبل الانباتاق Pre-emergence :

معاملات قبل الانباتاق تتم بعد الزراعة وقبل أن يحدث انباتاق لبادرات المحصول أو الحشيشة مباشرة من تحت سطح التربة . أو قد تستعمل هذه المبيدات قبل انباتاق بادرات الحشائش فقط من التربة ولذلك فان هناك أكثر من طريق لاستعمال مبيدات قبل الانباتاق .

(أ) مبيدات تستعمل قبل انباتاق المحصول

(ب) مبيدات تستعمل قبل انباتاق الحشائش

(ج) مبيدات تستعمل قبل انباتاق المحصول والحشائش

ومن أمثلة هذا النوع استعمال فلوميتيرون (كوتوران) -
وبنديميثالين (ستومب) بعد الزراعة وقبل الري فى القطن أو استعمال
أترازين بنفس الطريقة فى الذره .

٣ - مبيدات تستعمل بعد الانباتاق Post-emergence herbicide :

مبيدات بعد الانباتاق تستعمل أو تطبق بعد أن تنبت نباتات المحصول ونباتات الحشائش .

وغالبا ما تستعمل مبيدات حشائش بعد الانباتاق بالنسبة للمحصول وقبل الانباتاق بالنسبة للحشائش .

وعلى سبيل المثال استعمال مبيدات الحشائش بين عيدان الذرة من
أن لآخر لمنع نمو الحشائش بها • أو رش بروموكسينيل (برومينال) فى
القمح بعد حوالى شهر من نموه لمقاومة الحشائش عريضة الأوراق فيه •

خامسا : طرق تطبيق مبيدات الحشائش :

تستعمل مبيدات الحشائش على المساحة التى ستعامل بها بعدة
طرق ويتوقف ذلك على مدى تخصص المبيد وعلى مدى انتشار الحشيشة
أو الحشائش المراد مقاومتها فى المساحة التى ستعامل - وعلى وقت
تطبيق المبيد - قبل الانبثاق أو بعد الانبثاق - وعلى مدى تحمل المحصول
لتركيز المبيد المستعمل - وهذه الطرق هى : -

١ - تطبيق عام Broadcast Spray :

وفيه يتم توزيع مبيد الحشائش توزيعا متجانسا على كل المساحة
المعاملة - ويستعمل ذلك فى المبيدات ذات التخصص العالى مثل
البروموكسينيل فى القمح أو الأستام فى الأرز • كما يستعمل هذا النوع
من التطبيق فى حالة مبيدات قبل الانبثاق كما فى حالة استعمال مشتقات
اليوريا لمقاومة الحوليات فى القطن والذرة •

وطبعا هذا النوع من التطبيق يستعمل فى حالة مقاومة الحشائش
المنتشرة فى كل أرجاء المساحة المراد مقاومة الحشائش فيها •

٢ - تطبيق موجه Directed Sprays :

وفيه يتم الرش للمبيد بطريقة لا يتم فيها تغطية النباتات النامية فى
المساحة كلها بمحلول الرش - وإنما يشترط أن يلامس المبيد نباتات
الحشائش فقط دون ملامسة نباتات المحصول المنزرع ويتم ذلك بتوجيه
الرش نحو الحشائش فقط وباستعمال بشابير معينة تعطى مخروط رش
محددا مع الاحتفاظ بالبشبورى على ارتفاع مناسب أو باستعمال قمع
واقى يركب على البشبورى ليقى نباتات المحصول من وصول سائل الرش
اليها •

وهذا النوع من التطبيق يستعمل فى حالة مبيدات الحشائش باللامسة مثل مشتقات ثانى البريد يليوم « دايكوات وبارا كوات » لمقاومة الحشائش فى العنب وحدائق الفاكهة أو استعمال بعض المبيدات الشبيهة بالهرمونات بين صفوف عيدان الذرة أو غيرها .

كما يمكن فى هذه الطريقة رش محلول المبيد على الخط المنزرع فقط Band treatment مع ترك المساحة التى بين الخطوط بدون رش (أو العكس) وهذا الأسلوب فى التطبيق يوفر كثيرا فى كمية المبيدات المطلوبة عما لو طبق المبيد تطبيقا عاما .

٣ - معاملة البقع المصابة فقط Spot treatment :

وفيه يتم رش البقع من الحقل التى توجد فيها الحشائش ، بينما باقى الحقل الخالى من الحشائش فلا داعى لاستعمال مبيدات الحشائش فيه طبعا .

وهذه المعاملة تتم غالبا اذا وجدت بقعة موبوءة بحشائش معمرة من الصعب مقاومتها ففى هذه الحالة يستعمل أحد المبيدات التى تقوم بتعقيم التربة فى البقعة الموبوءة فقط وذلك منعا لانتشار هذا النوع من الحشائش فى باقى أرجاء الحقل . كما فى حالة مقاومة بقع النجيل والحججه والحلفا بمادة حلايفوسيت (لانسر) أو بتركيز عالى من الداالابون داخل حقول المحاصيل .

الباب الثالث

المكافحة الكيماوية للحشائش

أولاً : مقدمة

- ثانيا : تقسيم مبيدات الحشائش
- ثالثا : أهمية ومجال مبيدات الحشائش
- رابعا : مبيدات الحشائش غير العضوية
- خامسا : مبيدات الحشائش العضوية المعدنية
- سادسا : مبيدات الحشائش العضوية
- سابعا : طرق تسمية مبيدات الحشائش

المكافحة الكيماوية للحشائش

Chemical weed Control

أولا - مقدمة :

بدأت بحوث مبيدات الحشائش بملاحظة أن بعض الكيماويات يمكنها أن تضر النباتات اختياريا ، أى تقتل بعض النباتات ولا تضر البعض الآخر . وهذا التخصص استعمل عمليا لأول مرة عام ١٨٩٥ عندما قام بونيه Bonnet فى فرنسا وبوللى Bolley فى أمريكا وشولتز Schultz فى ألمانيا باستعمال محاليل كبريتات النحاسيك لمقاومة الكبر فى المحاصيل النجيلية . كما استعملت كبريتات الحديدوز بدلا من كبريتات النحاسيك بواسطة Bolley وما تزال هذه المادة الكيماوية مفضلة الاستعمال فى مسطحات النجيل فى الحدائق .

وتطور استعمال المواد الكيماوية فشكل استعمال حامض الكبريتيك بواسطة راباتى Rabaté فى فرنسا وذلك بعد عام ١٩١١ على الرغم من تأثيره الكاوى على الملابس وعلى آلات الرش ، ويعتقد نفس العالم أن حامض الكبريتيك يقوم أيضا بالقضاء على بعض الفطريات فى قش النجيليات . وتأثير هذا الحامض على التربة ليس سيئا جدا وذلك يرجع (كما جاء على لسان راباتى) أن كبريتات الامونيوم تستعمل كسماد . كما بين بلاكمان Blackman أن نجاح هذا الحامض فى القضاء على الحشائش غير النجيليات إنما يرجع الى ازدياد حموضة التربة ، واقترح كذلك أن ايون الامونيوم سام اختباريا وأن النباتات التى تحتوى نسبة عالية من الكربوهيدرات والأحماض العضوية تتحمل هذه المعاملة عن تلك التى تحتوى كميات قليلة منها .

وكذلك فإن حامض السلفاميك Sulfamic acid وهو مادة

صلبة متبلورة وملح الأمونيوم له مادة صلبة ثابتة اذا كانت فى صورتها الصلبة ولكنها تتحلل مائيا ببطء اذا كانت فى صورة محلول لتكون كبريتات الأمونيوم الايدروجينية وكبريتات الأمونيوم على التوالى وهذه المادة قد استعملت عام ١٩٤٢ كمبيد للحشائش لتحل محل استعمال كبريتات الأمونيوم .

وفى عام ١٩٣٢ فان العالمين ثروفو ، باستاك Truffaut & Pastac قد استعملوا النيتروفينولات كمبيدات حشائش اختيارية وأنهما أنتجا مركب يسمى سينوكس (Sinox) الذى يحتوى على ملح الصوديوم للمركب ٤ : ٦ - ثانى - نيترو - أورثو - كريزول والذى أصبح واسع الانتشار فى أوربا وفى الولايات المتحدة الأمريكية . وقد كان يطلق عليه DNC فى انجلترا وفى أمريكا . وذلك بدلا من استعمال DNOC الذى كان يطلق عليه قبل ذلك . وتأثير استبدال مجموعة الميثايل بمجموعات الكيلية أطول قد درس بواسطة كرافتس Crafts الذى وجد أن ٤ : ٦ - ثانى نيترو - ٢ - بيو تايل ثانوى فينول (دينوسيب Dinoseb) أكثر فعالية عن DNC وان ذوبانه العالى فى المذيبات العضوية والزيوت يعتبر ميزة كبيرة .

والتأثير الاختيارى لهذه المجموعة من مبيدات الحشائش هو نتيجة مباشرة لاختلاف الابتلال لاسطح النباتات المختلفة . فكما هو معروف فان سوائل الرش لمبيدات الحشائش تتساقط من على الورقة الطويلة الرفيعة القائمة لنباتات المحاصيل النجيلية لا يتبقى عليها سوائل رش ، بكمية تذكر ، أما أوراق الكبر مثلا ومعظم الحشائش ثنائية الفلقة فانه يكون من السهل جدا ابتلالها بسوائل الرش نظرا لنموها الأفقى وعرض الأوراق مما يجعلها تحتفظ بكمية أكبر من سوائل الرش .

كما أن هناك أسبابا أخرى لتخصص مبيدات الحشائش فى التأثير غير هذه الفروق المورفولوجية السابق ذكرها .

وأثناء الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩ - ١٩٤٥) - فقد تم اكتشاف التأثير الأبدى لحامض D-4 : 2 (المسمى بالملح الأميني) على الحشائش بواسطة زمرمان وهتشكوك وبواسطة كيستال وزملاؤه كل منهما على انفراد ، الا ان نتائج أبحاثهم لم تعرف الا بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية . ونجاح أبحاث هؤلاء العلماء ألقت الضوء على امكانية الاستعمال الاقتصادي لهذه المركبات الشبيهة بالمهرمونات كمبيدات للحشائش وشجعت أيضا على زيادة نشاط الابحاث فى هذا الاتجاه .

ثانيا : تقسيم مبيدات الحشائش : -

لاشك ان التطور السريع فى هذا الفرع من العلوم قد أدى الى اكتشاف واستعمال العديد من المركبات المتباينة تركيبيا أو وظيفيا - ولهذا فهناك عدة طرق لتقسيم مبيدات الحشائش . فتقسم هذه المبيدات على الأسس الآتية : -

(١) ميكانيكية تأثيرها على النباتات .

(ب) موعد تطبيقها على النباتات كمبيدات قبل الأنبثاق أو بعد الأنبثاق .

(ج) المجموعة الكيماوية التى تنتمى اليها كمبيدات غير عضوية أو عضوية أو عضوية معدنية .

(أ) تقسيم مبيدات الحشائش عن طريق ميكانيكية تأثيرها

مبيدات الحشائش يمكن تقسيمها الى مجموعتين اذا نظرنا الى طريقة تأثيرها mode of action واحدى المجموعتين تتكون من المبيدات التى يطلق عليها سموم عامة للخلية النباتية وهى المواد الكيماوية السامة للخلية كخلية ولا تفرق بين خلية وخلية . وتسمى مبيدات باللامسه Contact herbicides بينما المجموعة الأخرى فتضم المبيدات التى يطلق عليها المبيدات الجهازية Systemic herbicides وذلك لأن

هذه المبيدات سامة للنبات كنبات ، وتنتقل داخل النبات الى مكان تأثيرها حيث يمكنها أن تمارس عملها . ولهذا فهي تفرق بين نبات ونبات .

والسموم العامة عادة تقتل كل الخلايا التي يمكنها الدخول فيها . ومعظم هذه المبيدات يمكن استعمالها في حالات كثيرة وذلك يرجع الى أن الكيمياء الحيوية للخلية واحدة تقريبا خصوصا في أسسها العامة في خلايا معظم النباتات . وأسس التخصص في تأثير هذه المجموعة من مبيدات الحشائش يتوقف في الحقيقة على مقدرة الجزيء على النفاذ الى داخل الخلية التي يمكن أن يحدث تأثيره داخلها .

والمجموعة الثانية بعكس المجموعة الأولى فأنها مجموعة مبيدات الحشائش الجهازية أو الداخلية النشاط . وهذه لا يلزم أن تكون سموم باللامسة كما لا يلزم أن يتدرج نشاطها بالتدرج في طول سلسلتها التركيبية . وكمثل على هذه المجموعة فأننا نأخذ أحد مبيدات الحشائش الذي يتبع مشتقات اليوريا . وهذه المشتقات يمكنها أن تدخل الى داخل النبات عن طريق الجذر ثم تمر خلال الساق الى الأوراق ومن ثم تبدأ في أحداث الأضرار في الأوراق أو تبيض الكلوروفيل في الأوراق وهذا بدوره يؤدي الى الموت البطيء للنبات .

(ب) تقسيم مبيدات الحشائش حسب موعد التطبيق : -

تقسم مبيدات الحشائش حسب موعد التطبيق الى مبيدات قبل الأنبثاق وأخرى بعد الأنبثاق وهذا التقسيم يعتمد على الزمن الذي يتم تطبيقها (رشها) فيه . الا أن هذا التقسيم ليس قاطعا ، وذلك يرجع الى أن عددا من هذه المبيدات يمكن أن يوضع تحت القسمين .

ومبيدات قبل الأنبثاق هي المبيدات التي ترش على التربة اما قبل الزراعة أو بعدها مباشرة قبل أن يحدث انبثاق لبادرات المحصول أو الحشائش فوق سطح التربة .

اما مبيدات بعد الأنبثاق فتلك التي ترش (تطبيق) بعد أن تنبثق بادرات المحصول أو الحشائش فوق سطح التربة .

ومبيدات قبل الأنبثاق يمكن أن تحدث أثرها بعدة طرق • وأحد هذه الطرق أنها توقف انبات بذور الحشائش اذا كانت اختيارية أو توقف انبات كل البذور الموجودة اذا كانت مبيدات حشائش عامة •

وهناك بعض المبيدات تمنع حدوث الأنبات وذلك بوقف ميكانيكية عملية الانبات نفسها • وبعضها تقتل الجنين وكثير منها تقتل البادرات بعد الأنبات مباشرة وبعد أن يثعري من غطاء البذرة (القصرة) • وبعضها يؤثر على طريق أنها تعكس أو تلغى انتحاء النبات نحو الجاذبية ، أى أنها تلغى تأثير السويقة الجنينية الأولى والجذير الأولى بالجاذبية وبالتالي تفشل البادرة فى تثبيت نفسها فى التربة ولذا فان هذه البذور المنبتة تصبح عرضة لأن تحركها الرياح أو المياه مما يؤدي الى هلاكها •

ومبيدات بعد الأنبثاق فان وظيفتها أشد وأقسى وذلك لأن عليها أن تقتل النباتات التى وصلت الى طور البناء الضوئى وهذا يعتبر أكثر صعوبة وأكثر مقاومة ، وذلك لأن فى استطاعة هذه النباتات أن تداوى أى تحطم لها بالكيماويات اذا كان هذا التحطيم لم يصل الى درجة تحطيم البروتينات الحيوية داخل خلايا النبات • وذلك لأن هذا البروتين الحيوى الذى لم يتحطم يمكنه أن يستمر فى انتاج الغذاء والطاقة اللازمين لاستمرار الحياة واستمرار النمو • وفى بعض الحالات فان هذا التحطيم الجزئى للنبات يكون حافزا لنمو النبات بدرجة اكبر • ومثل هذا الحفز لنمو الحشائش ليس مرغوبا فيه من قبل المزارع الذى يستعمل مثل هذه المبيدات • كما أن النبات الكبير يحتاج الى تركيز من مبيد الحشائش أكبر مما تحتاجه البادرة - وهذا يؤدي الى ظهور مشاكل المتبقيات •

(ج) تقسيم مبيدات الحشائش عن طريق المجاميع الكيماوية

التقسيم الكيماوى لمبيدات الحشائش هو أحد الطرق التى تقسم بها مبيدات الحشائش والتى تقابلنا باستمرار فى الكتب والدوريات المهمة بهذا الموضوع •

وتقسم مبيدات الحشائش عن هذا الطريق الى ثلاثة أقسام رئيسية

هى : -

(١) مبيدات الحشائش غير العضوية

(ب) مبيدات الحشائش العضوية المعدنية .

(ج) مبيدات الحشائش العضوية .

ثالثا : أهمية ومجال مبيدات الحشائش :

لاشك أن استعمال مبيدات الحشائش تعتبر أحد أهم عوامل توفير الجهد البشرى فى الزراعة - وهى تختلف فى هذه الناحية عن استعمال المبيدات الحشرية أو المبيدات الفطرية - كما تختلف أيضا عن باقى العوامل فى عملية الإنتاج الزراعى مثل إدخال أصناف جديدة الرى ٠٠٠ الخ والتى تظل فيها العمالة الزراعية ثابتة أو قد تزيد .

واستعمال مبيدات الحشائش فى هذه الناحية يماثل الميكنة الزراعية من حيث الأداء الأفضل والأسرع وقلة الاعتماد على المجهود البشرى بمقارنتهما بالطرق التقليدية .

فالتحول من الطرق التقليدية فى مكافحة الحشائش الى استعمال مبيدات الحشائش يقلل العمل اليدوى ٢٠ ضعفا فى المحاصيل قصيرة الدوره - كما يقلله ٣٥ ضعفا فى المحاصيل طويلة الدوره - أما استعمال الطائرات فى تطبيق مبيدات الحشائش فيقلل العمل اليدوى بما يساوى ١٠٠٠ ضعف عن استعمال الطرق التقليدية لأزالة الحشائش .

وقد أثبتت الدراسات أن المكافحة اليدوية للحشائش تمتص من ٢٠٪ الى ٥٠٪ من كمية العمل الكلى لإنتاج المحاصيل - بينما الطرق المتطورة لمكافحة الحشائش لها قدره عالية على إحداث تغيير شامل فى اقتصاديات تشغيل العمالة الزراعية .

كما أن الحاجة الى الأيدى العاملة الوفيرة لمكافحة الحشائش

بالطرق التقليدية قد يكون هو العامل الحاسم لعدم القدرة على التوسع فى الإنتاج الزراعى - أو لعدم القدرة على الوصول بالأراضى حديثة الاستصلاح الى الحدية الإنتاجية .

لذا فان استعمال مبيدات الحشائش قد يكون له دور هام فى القيام بهذا العمل وفى توفير الأيدى العاملة .

وان استعمال مبيدات الحشائش فى الدول النامية هو بمثابة ادخال تكنولوجيا زراعية متقدمة فيها - كما أن تطوير مكافحة الحشائش من الطرق التقليدية الى استعمال مبيدات الحشائش أساسى وضرورى لتحقيق الزيادة فى الإنتاج . والدليل على ذلك أن ادخال مبيدات الحشائش فى زراعات الأرز فى اليابان عام ١٩٦٦ قد خفضت زمن العمالة اللازمة لازالة الحشائش الى ثلث ما كان مطلوباً لنفس العملية عام ١٩٤٩ - كما أدى استعمالها الى تحقيق وفر يساوى ٣٧٧ مليون دولار فى نفس العام .

ومن المهم أن نعرف أن عدداً من المحاصيل النجيلية التى لا يمكن أن يتم فيها عزيق - وأن اقتلاع الحشائش باليد منها إما غير عملى أو غير كفوء خصوصاً فى المراحل المتقدمة من عمر النباتات - ولذا فلا بد من الانتظار حتى تكبر نباتات الحشائش ليتم اقتلاعها باليد الأمر الذى يستدعى ترك الحشائش فى الأرض خلال الفترة الحرجة لمنافستها للمحصول - ولهذا فان المقاومة الكيماوية لها تأثير فعال واكيد فى زيادة المحصول .

كما وجد أن استعمال البروبانيل لمقاومة حشائش الأرز قد عمل على زيادة المحصول عما هو ملاحظ فى حالة المقاومة اليدوية بمقدار ٢٥٪ فى بنما وبمقدار ١٣٪ فى سلفادور . وكذلك فانه وجد من التجارب التى أجريت فى تاوان أن ١٠٠ نبات دنيبة /م^٢ تخفض إنتاج الأرز بمقدار ٨٧٪ وأن ١٠٠ نبات عجيره /م^٢ تخفضه بمقدار ٨١٪ . وأن منافسة

الحشائش للمحاصيل النجيلية (قمح وشعير) تعمل على خفض محصولهما بما يقدر بـ ٢٤٪ سنويا فى تركيا •

ولسنا بحاجة الى أن نذكر أن الحشائش المائية فى المسطحات المائية الكبيرة (البحيرات ومجرى نهر النيل) تقاوم أساسا بالمبيدات - وأن اتباع الطرق التقليدية فى التخلص منها اما أنه مستحيل أو شديد العناء وعالى التكاليف •

وفى مصر لم تأخذ مبيدات الحشائش الأهتمام اللائق بها - وتأتى فى الدرجة الثانية أو الثالثة من الأهمية بعد المبيدات الحشرية والمبيدات الفطرية • وهذا وضع غير طبيعى اذا قارناها بما هو موجود فى الدول التى تسبقنا فى مجال التطور الزراعى •

فقد قدرت وزارة الزراعة الأمريكية الزيادة السنوية فى استهلاك مبيدات الحشائش فى الولايات المتحدة الأمريكية من عام ١٩٧٤ حتى عام ١٩٨٥ بما يتراوح بين ٥٪ الى ٦٪ سنويا - بينما استهلاك المبيدات الحشرية والفطرية خلال نفس الفترة فلن يكون فيه زيادة أو أن زيادته طفيفة جدا • وتقدر الزيادة السنوية بمقدار ٥٪ فى مبيدات حشائش الذرة وفول الصويا - و ١٤٪ لمبيدات حشائش القطن - بينما يستمر الاستهلاك من مبيدات حشائش محاصيل الحبوب الصغيرة ثابت تقريبا خلال هذه الفترة •

كما أن المبيعات من المبيدات فى المملكة المتحدة خلال عام ١٩٧٦ فبيانها كالتالى : -

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| مبيدات الحشائش | ٥٦ر٨ مليون جنيه استرلينى • |
| مبيدات الفطريات | ٩ر٠ مليون جنيه استرلينى • |
| مبيدات الحشرات | ١٢ر٨ مليون جنيه استرلينى • |

كما أن حجم السوق العالمى - وحجم السوق الأمريكى فى المبيدات خلال أعوام ٧١ ، ٧٤ ، ١٩٨٠ هو كما يلى (الأرقام بالمليون دولار) :

عام ١٩٧١	عام ١٩٧٤	عام ١٩٨٠
مبيدات الحشائش فى العالم ١١٣١	٢١٩٠	٣٤٢٢
فى أمريكا ٦٤٠	١٠٥٨	١٥٢٣
مبيدات الحشرات فى العالم ٨٤٢	١٨٢٢	٢٤١٣
فى أمريكا ٢٢٠	٤٩١	٦٤٢
مبيدات الفطريات فى العالم ٣٤٣	٩٦١	١٣٨٢
فى أمريكا ٦٤	١١٦	١٥٨

وقد ذكر أنه فى الفترة من ١٩٦٥ حتى ١٩٧٤ زادت مبيعات مبيدات الحشائش فى السويد والدانمرك بمقدار ٥٠ ٪ ، وكانت الزيادة فى فنلندا تساوى ١٠٠ ٪ - بينما ظلت مبيعاتها فى النرويج ثابتة تقريبا .

من هذا الاستطراد نجد أن الدول التى تسبقنا فى مجال التطور الزراعى تنفق على مبيدات الحشائش أكبر بكثير مما تنفقه على مبيدات الحشرات ومبيدات الفطريات - إلا أن الوضع فى مصر معكوس تماما - وهذا يدل على مدى الجهد الذى يجب أن يبذل لتصحيح هذا الوضع ، ووضع هذا العامل - وهو التوسع فى استعمال مبيدات الحشائش فى عملية الإنتاج الزراعى - فى مكانه الصحيح .

رابعاً : مبيدات الحشائش غير العضوية Inorganic herbicide :

كثير من مبيدات الحشائش التى استخدمت فى بدء تطور هذا الفرع من العلوم كانت مخلفات الصناعة الكيماوية أو كانت مركبات كيماوية قيمتها منخفضة جدا . والمثال على ذلك ثالث اكسيد الزرنيخ الذى يعتبر نفايه كريهة الرائحة . وكبريتات الحديدوز الذى يعتبر ناتج ثانوى لصناعة الصلب وكذلك كبريتات النحاس التى مازال تستعمل بكميات كبيرة لمقاومة الطحالب وهى مادة كيماوية كانت رخيصة الثمن نسبياً . ومثل كلورات الصوديوم الذى يستعمل بكثرة كمعقم مؤقت

للثربة ، والبوراكس الذى يعتبر مادة كيماوية رخيصة الثمن وغيره من المواد .

ومبيدات الحشائش غير العضوية اما أن تكون أحماض أو أملاح .
والأحماض هى أحماض الكبريتيك ، والاييدروكلوريك ، والفوسفوريك ،
اما الأملاح فهى كبريتات النحاس وكبريتات الحديدوز ، ونترات النحاسيك،
سلفمات الأمونيوم ، كلوريد البوتاسيوم ، كلورات الصوديوم ، البوراكس
(رابع بورات الصوديوم) ، كرومات الصوديوم ، ثيوسيانات الأمونيوم ،
سيانيد البوتاسيوم ، زرنخيت الصوديوم ، بالاضافة الى ما ذكر فأنه
يوجد عدد آخر من الأملاح فى الأسواق أقل أهمية مما ذكر .

وأهم هذه الأملاح هو زرنخيت الصوديوم والمركبات المتعلقة به .
وسياناميد الكالسيوم وسلفمات الأمونيوم وثيوسيانات الأمونيوم وحامض
الكبريتيك . الا أن مبيدات الحشائش غير العضوية قليلة الاستعمال فى
الوقت الراهن نظرا لظهور أجيال من مبيدات الحشائش العضوية ذات
الكفاءة العالية والتخصص المرتفع .

١ - مشتقات الزرنيخ :

يستخدم الزرنيخ عادة فى صورة زرنخيت الصوديوم أو ثالث
أكسيد الزرنيخ فى الماء وفى صورة أقراص ، وعندما تستخدم على
الأوراق يلاحظ أن له تأثير بالملامسة ، وعند استخدامه على التربة ينتقل
لأعلا مع تيار النتج . والمركب الأساسى فى مبيدات الحشائش
الزرنخية هو زرنخيت الصوديوم ولقد أوضحت التجارب فى أنواع
مختلفة من التربة أن تركيب التربة (قوامها) عامل مهم جدا فى السمية
بالمركبات الزرنخية . وهذا التداخل بين قوام التربة وبين سمية الزرنيخ
يمكن تفسيره على أنه نتيجة تأثير الغرويات الموجودة فى التربة فى تثبيت
الزرنيخ فى صورة لا يتيسر الحصول عليها .

بالاضافة الى ذلك فمن الضرورى ان تحتفظ التربة بمركبات الزرنيخ

حتى لا تغسل مع مياه الصرف وحتى لا تزال من التربة سريعاً ، على أن تكون هذه في صورة ميسره لامتنصاص النبات .

ومقاومة النباتات لأن تتأثر بالمركبات الزرنيخية في التربة يعتمد على عاملين هما :

(١) عمق الجذور : الجذور التي تقوم بالامتصاص في كثير من الحشائش وخاصة المعمرة منها تكون عميقة تحت سطح التربة ومثل هذه النباتات لا تقتل بالمركبات الزرنيخية التي ترتبط وتبقى في الطبقات السطحية .

(ب) حساسية البروتوبلازم : تختلف حساسية البروتوبلازم في الأنواع المختلفة من الحشائش من حيث مقاومتها لسمية المركبات الزرنيخية . وميكانيكية هذه المقاومة غير معروفة جيداً حتى الوقت الحاضر .

ومن أكثر الأصناف مقاومة لسمية الزرنيخ هو الحشائش الحولية الصيفية خصوصاً تلك التي من أصل صحراوي أو من مناطق جافة وهي قادرة على مقاومة التركيزات العالية من الأملاح في التربة وهذه الخاصية قد تكون هي المسئولة عن قدرة هذه الحشائش على مقاومة تأثير الزرنيخ .

وقد وجد أن الجرعة المستخدمة من مركبات الزرنيخ تتراوح في مدى واسع . والتوصية بتركيز معين تكون تحت أحسن الاحتمالات تقريبية والسبب هو العلاقة المعقدة بين السمية وبين كل من تيسر المركب لأن يمتص بالنبات ، وثبات المركب في التربة ومدى تأثيره بعمليات الغسيل . وكذلك حساسية النبات المعامل بالمشتق الزرنيخي . وعموماً يمكن القول أنه لا بد من استعمال كميات أكبر من الزرنيخ في الأراضي الثقيلة في كمية ونوع الطين ، وكذلك في الأراضي التي تحتوى على كميات عالية من المواد العضوية . ولذا يلاحظ أن نوع التربة له علاقة بالتركيز الواجب استعماله من المبيدات الزرنيخية .

وقد لوحظ حديثا عدم انتشار استعمال المبيدات الزرنيخية والسبب هو أنها سامة للإنسان والحيوان كما أنها قد تبقى في التربة لمدة طويلة بحيث تضر بالمحصول التالي الذي يزرع في التربة المعاملة .

وعلى كل حال فإن ثالث أكسيد الزرنيخ كان يستعمل لمقاومة الحشائش المائية وكذلك تستعمل بعض المركبات الزرنيخية العضوية في مقاومة ديل القط في الأراضي المكسوة بالعشب في المراعى .

وعلى الرغم من شيوع استعمال زرنيخيت الصوديوم فيما مضى فإن العمل البحثي الذي أجري بقصد الوصول الى طريقة تأثيرها mode of action قليل نسبيا . فقد اختبر عدد من العلماء التأثير السام لزرنيخيت البوتاسيوم مستعملا الذرة والقرطم وأرجع تأثيرها السام على بروتوبلازم خلايا الجذور مما يترتب عليه تعديل الخواص الاسموزية لبروتوبلازم هذه الخلايا . وكان دليلهم عليه أنه عند تقطيع الجذور الى قطع صغيرة فإنه لا يحدث ادماء للسائل البروتوبلازمي منها .

وبعد ذلك استعملت قطع من غمد الزمير وقطع من سيقان اللوبيا المنماة في الظلام etiolated pea stems في اختبار طريقة تأثير زرنيخيت الصوديوم ف لوحظ حدوث تثبيط في التنفس وفي النمو . كما لوحظ حدوث تثبيط في تحول السكريات المختزلة الى مركبات غير كربوهيدراتية . وهذا التأثير يماثل ما يحدثه المركب أيودوخلات الذي يتحد مع الانزيمات المحتوية على مجاميع ثيولية (—SH) حره .

ووجد أيضا أن زرنيخيت الصوديوم تعمل على إيقاف الانقسام الميتوزي في خلايا جذور نباتات الفول . وأن التركيزات الأقل من ١٠ر٠ع منه تعمل على تعطيل الانقسام تماما وتؤدي الى تكون مغازل في اتجاهات مختلفة مما يترتب عليه وجود خلايا متعددة الفوايا .

وزرنيخيت الصوديوم عبارة عن بلورات تميل الى اللون البنى وتذوب في الماء . ونظرا لذوبانها العالي في الماء ولأحتوائها على نسبة

عالية من الزرنيخ فهي مركب شديد السمية . والمنتج التجارى من هذه المادة خليط من كل املاح الصوديوم لحامض الزرنيخوز بالاضافة الى تواجد كمية ضئيلة من زرنيخات ائصوديوم . اما الزرنيخ الابيض (ثالث اكسيد الزرنيخ) فهو أكثر أمانا فى استعماله عن محلول زرنيخيت الصوديوم وذلك يرجع الى ان الملح الأخير من السهل غسله من التربة ويستعمل فى تعقيم جوانب الطرق وقنوات الري وخلافه . ووجد أن زرنيخيت الأمونيوم يتساوى مع زرنيخيت الصوديوم فى فعاليته ضد الحشائش ، الا أنه يفضل عنهما استعمال زرنيخيت الالكاليل أمونيوم مثل املاحه مع القواعد احادى الايثانول امين وثانى ايثانول امين وثالث ايثانول امين وأيزوبيروبايل امين ، وملح رابع ميثايل أمونيوم . وقد وجد أن زرنيخات احادى ايثانول امين أكثرهم فعالية وأكثرهم رخصا لمقاومة كل النباتات ولتقليل كثافة الحشائش النجيلية عامة فى الأراضى الحديثة التى تعد للزراعة . ويجدر بنا أن نذكر أن أحد أملاح حامض الزرنيخيك وهو زرنيخات الكالسيوم قد وجد انه مبيد قبل الأنبثاق لحشيشة ديل القط وانه يباع تجاريا على هذه الصورة .

٢ - كلورات الصوديوم (NaClO₃) : Sodium chlorate

كلورات الصوديوم من المركبات التى كانت شائعة الاستعمال كمعقمات للتربة ولو أنه قد وضعت القيود على استعمالها الآن فى الأراضى الزراعية . وهذا المركب عامل مؤكسد قوى وله استعمالات كثيرة فى الصناعة منها صناعة الكبريت والألعاب النارية (الصواريخ) . وعند اضافة كلورات الصوديوم الى أى مادة قابلة للأكسدة مثل الملابس أو الخشب تصبح الكلورات مادة قابلة للاشتعال ويصبح من الخطورة تداولها . وهذه المادة لها حوادث كثيرة حيث تشتعل تلقائيا مسببة حروق شديدة للمستعمل وللحيوانات . كذلك فان الملابس التى تبتل بالمادة تشتعل بمجرد احتكاكها عندما تجف . وبالرغم من أن الخطر الرئيسى لكلورات الصوديوم هو الحريق الا ان له اضرارا أخرى ، فهو سام للماشية التى قد تتغذى على الأجزاء الخضرية المرشوشة به .

وكلورات الصوديوم الذى يعرف تجاريا باسم ديفول Defol يعمل كمبيد حشائش باللامسة عندما ترش على الاوراق كما يعمل كمبيد حشائش جهازى عند استخدامه فى التربة ويمتص بواسطة الجذور . والمركب شديد الذوبان فى الماء وغالبا ما يستعمل كمحلول رش أو كبورات صلبة . ومن أكثر الطرق التى يعول عليها فى استعمال كلورات الصوديوم لقتل النباتات المعمرة عميقة الجذور هو معاملة التربة به .

ويبدو أن سمية كلورات الصوديوم مرتبطة عكسيا مع خصوبة التربة . فنجد ان الكلورات تكون أكثر تأثيرا على النباتات فى الأراضي المنخفضة فى نسبة النتترات ولهذا السبب ينصح بالمعاملة فى الخريف حيث يكون النبات قد امتص الغالبية العظمى من تركيز النتترات المتيسرة فى التربة فى هذه الفترة . وهذا السبب أيضا يمكن أن يفسر لماذا تختلف استجابة الجذور تبعا لعمق التربة التى تمتص منها الكلورات . كما يجب ملاحظة انه بالرغم من أن الكلورات تتحرك فى التربة فان أى كمية تضاف للتربة سوف تتوزع بطريقة متجانسة عندما تستعمل فى صورة محلول وبحجم كافى فى التربة ، الا أن التوزيع فى التربة يحدث بسبب الغسيل ولكى تقاوم الحشائش المعمرة عميقة الجذور لابد من غسيل الكلورات الى أعماق أكبر بحيث يمكنها ان تتواجد فى منطقة الجذور . وقد وجد أن اضرار الكلورات للنباتات هو نتيجة مباشرة لأمتصاصه بها وأن أمتصاص الكلورات بدوره مرتبط بالقدرة النسبية لهذه النباتات لأمتصاص الكلورات مقارنة بالنيترات والكبريتات والايونات الأخرى فى البيئة المغذية . ولهذا فان التسميد بالنيترات بغزارة بعد المعاملة يقلل من السمية . ووجد كذلك أن محاصيل الحبوب الصغيرة تختلف فى مدى مقاومتها للكلورات فوجد أن أقلها مقاومة هو الشعير يليه القمح ثم الشوفان وأخيرا الكتان . ولقد عرف أن كلورات الصوديوم تؤثر على التمثيل فى النبات بطرق مختلفة فهى تستنزف الغذاء المخزن وتزيد من معدل التنفس ، كما تقلل من نشاط الكاتاليز .

ولقد أوضح أحد العلماء أن سمية ملح كلورات الصوديوم تكمن في أنها تختزل داخل النبات الى هيبوكلوريت الصوديوم . كما وجد أن النباتات التي تتأثر بهذه المادة يوجد بها نسبة عالية من المواد المختزلة عن النباتات الأخرى المقاومة لها . وقد وجد كذلك أن النباتات المقاومة قد أصبحت نباتات حساسة لهذا المركب اذا امتصت محلول الفورمالدهيد وعلى الرغم من أن النباتات الحساسة لهذا الملح تمتص منه كمية كبيرة الا أنه لم يمكن الكشف الا على كمية ضئيلة جدا منه في أنسجتها وذلك دليل على تحوله الى مركب آخر .

وقد وجد أنه يحدث تضاد بين كلورات ونترات الصوديوم ، ويبدو أن سمية الكلورات تتضمن اختزالها الى هيبوكلوريت في الخلايا التي تتأثر بها بواسطة الانزيمات الموجودة طبيعيا لاختزال النترات ، وقد وجد أن الضوء ضروري حتى يمكن لهذه المركبات ان تحدث أثرها في السيقان .

وقد لوحظ كذلك باستعمال جذور العليق تأثير كلورات الصوديوم على نشاط انزيم الكاتاليز فيها فقد وجد أنه في حالات التسمم القاسية فان نشاط هذا الانزيم قد اختزل الى ٥٠٪ فقط من نشاطه الأصلي في الجذور غير المعاملة . ونظرا للكفاءة العالية لانزيم الكاتاليز في أن يحطم فوق أكسيد الايدروجين فانه من المشكوك فيه القول ما اذا كان هذا التقليل في نشاط الكاتاليز سيؤثر بالتالى على اختزال فوق الاكسيد الموجود في الخلية ام لا .

ووجد كذلك ان الكلورات قد بلزمت خلايا الطحلب المهدب *Nitella clevata* أى أن لها تأثير تبلزمية قوى بتركيزات أقل من ٠.١ جزء كما وجد أن الكلورات قد قامت باختزال النترات في الفطر *Aspergillus oryzae*

٣ - مركبات البورون : Boron Compounds

استعملت مركبات البورون في مقاومة الحشائش بعد استعمال

الزرنـيـخ وكلـورات الصـوديـوم ، وقـد وـجـد أن الـذي يـضـر الـنبـاتـات هـو أيـون البـورات وهـو سـام حـتى بـالـترـكـيـزـات الـمنـخـفـضـة ، ولـكن حـيـث أن البـورون مـن العـنـاصـر الـمـهـمـة لـنـمـو الـنبـاتـات ، لـذـلـك فـحـتى مـركـبـات البـورون العـديـمـة الذـوبـان تـقـريـبا نـجـد أنـها مـفـيـدة كـمـبـيـدات حـشـائـش .

ومـركـبـات البـورون لا تـتـحـطـم بـواسـطـة البـكـتـريا أو الفـطـريـات والـتى قد تـعـمـل عـلى تـقـلـيـل سـمـيـة الكـيـمـاوـيـات الأخرى . وأحـد الـأسـبـاب لـذـلـك هـو أنـه عـنـدما يـسـتـخـدم تـركـيـز عـالى بـدرـجـة تـكـفى لـأن يـؤثـر كـمـبـيـد حـشـائـش فـان هـذا التـركـيـز يـكـون أـيـضـا سـام لـعـظـم الأحياء الدقيقـة فـى التـربـة وكنـتـيـجـة لـذـلـك فـان مـركـبـات البـورون تـبـقى فـى التـربـة لـفـتـرة طـويـلـة جـدا . وذلـك عـلى الرـغـم مـن أن تـركـيـزه يـقـل بـدرـجـة مـلـحـوظـة مـع الزـمـن بسـبـب القـتـبـيـت الكـيـمـاوى وكـذلـك بسـبـب الغـسـيل .

والعـامـل الـاسـاسى المتـحـكـم فـى فـاعـليـة مـركـبـات البـورون المـخـتـلـفـة هـو خـاصـيـة الذـوبـان بـها . واکثر الصـور شـيـوعـا هـو رابـع بـورات الصـوديـوم وهـذا المـلـح غـير قـابل لـلـأشـتـعـال ولا يـسـبـب تـأكـل فـى المعـادـن وهـو غـير مـتـطـاير وغـير سـام ويـمـكـن أسـتـخـدامـه كـمـحـلول مائى للـرش أو فـى صـورـة مـحـبـيات . ومـن المـعـروف ان الـنبـاتـات تـخـتـلـف بـشـدـة فـى اسـتـجـابـتـها لمـركـبـات البـورون بسـبـب اـخـتـلاف حـسـاسـيـة البروتوبلازم للبـورون فـى الـنبـاتـات المـخـتـلـفـة ، كـما وـجـد كـذلـك أن نـوع التـربـة ، وتـراكم المـركـب بـها ، وكـذلـك طـريـقـة التـطـبـيـق ، مـن العـوامـل الـتى تـؤثـر عـلى فـاعـليـة هـذه المـركـبـات .

ويـحـدث الـضـرر للـنبـاتـات المعـامـلة بـمـركـبـات البـورون كنـتـيـجـة لـتـركـيـزها فـى الطـبـقـة السـطـحـيـة مـن التـربـة حـيـث يـلامـس المـركـب الجـذـور الصـغـيرـة والـتى تـقـوم بـامـتـصـاص مـبـاشـرة . كـمـا أنـه مـن العـوامـل المـسـبـبـه لـتـقـلـيـل سـمـيـة البـورون للـنبـاتـات هـو التـأخـير فـى الزـراـعـة بـعـد رش المـبـيـد وسـقـوط أمـطار غـزيرـة بـعـد المعـامـلة مـبـاشـرة والـخـلط الجـيـد للمـركـب مـع أكـبر قـدر مـن التـربـة . وبـالرـغـم مـن أن مـركـبـات البـورون تـخـتـلـف بـدرـجـة سـمـيـتـها كـثـيـرا تـبـعا لـنـوع التـربـة الا أنـه فـى المـعتـاد يـلـزم اسـتـخـدام ١٠٠٠ – ٣٠٠٠

رطل للفدان لتعقيم التربة • ولذا فان من مساوئ استخدام مركبات البورون أنه لابد من استعمال كمية كبيرة منه لتعطى درجة قتل مرضية وبذلك تظل لفترة طويلة فى التربة قد تصل لعدة سنوات •

وقد وجد أن النجيليات أكثر مقاومة للبورون من الحشائش عريضة الأوراق وهذا يفسر أن النجيليات هى أول نباتات تظهر فى المساحات المعاملة • كما يمكن خلط مركبات البورون مع مبيدات الحشائش المعروفة الأخرى • وكذلك يمكن خلط مركبات البورون مع الكلورات لتقليل قابليتها للاشتعال •

ولم ينشر شيء تقريبا عن طريقة تأثير البورات كمبيدات للحشائش الا أنه قد عرف القليل عن تأثيرها كأحدى العناصر الغذائية الدقيقة • كما عرف أنها تتدخل فى الاتزان الذى يحدث بين السكر والنشا داخل الخلايا الحية ، وكذلك يتدخل فى تحرك السكريات وفى تخليق البروتينات وفى التنفس • وتأثيرها الواضح على استطالة الخلايا ربما يعكس تأثيرها على تحرك السكريات ونقل الاكسينات •

وقد ذكر أيضا ان رابع بورات الصوديوم تعمل على تثبيط الواضح لتكوين الكلوروفيل فى بادرات القمح التى تنمو فى الظلام وذلك اذا طبق فى مدى من التركيزات • ولكن لا يجب أن ننسى ان ذلك مرتبط مباشرة بسمية البوراكس • وبالإضافة الى ذلك فان التركيزات السامة من البوراكس تعمل على تثبيط امتصاص الماء بواسطة الجذور •

٤ - سياناميد الكالسيوم CaCN_2 : Calcium cyanamide

يستعمل سياناميد الكالسيوم كسماد وكمبيد للحشائش وكمسقط للأوراق defoliant وهو يستخدم عادة فى صورة محببات فى الحقائق أو المشاتل ويجب خلطه فى الطبقة السطحية من التربة قبل وضع البذرة بعدة أسابيع •

وسياناميد الكالسيوم عديم السمية وقليل التطاير وغير قابل للأشتعال . والوقت اللازم لاختفائه من التربة يعتمد على الأحوال الجوية ، وجدير بالذكر أن العوامل التي تساعد على نمو النباتات مثل الفحص الميكرومكوبى للخلايا المعاملة بهذا المركب أن مكونات الخلية تصبح حبيبية بعد المعاملة وهذا قد يرجع الى تجلط بروتينات الخلية .

وقد أجريت أبحاث قليلة تهدف لمعرفة طريقة تأثير سياناميد الكالسيوم إلا أنه لوحظ أن تأثيره السام هو على البوتويلازم لأنه لوحظ من الفحص الميكروسكوبى للخلايا المعاملة بهذا المركب أن مكونات الخلية تصبح حبيبية بعد المعاملة وهذا قد يرجع الى تجلط بروتينات الخلية .

٥ - كبريتات ونترات النحاس وكبريتات الحديدوز :

أملاح المعادن الثقيلة مثل النحاس توقف نشاط عدد من الانزيمات اذا استعملت بتركيزات عالية . كما أنها عموما تعمل على تجلط البروتينات . إلا أنه لم يثبت بصفة قاطعة أن النحاس يقوم بتأثيره السام عن هذا الطريق . فقد لوحظ أن كبريتات النحاس تعمل على تعطيل نشاط البناء الضوئى للكلوريللا التى تعرض لمدة ٢٠ دقيقة لمحلول تركيزه ١٠^٧ جزئى منها .

وكبريتات الحديدوز تعمل ما يمكن أن نعتبره تبلزم فجائى للخلايا إلا أنه قد وجد أن محلول ٥٪ من كبريتات الحديدوز تقتل تماما نباتات الكبر بدون حدوث تبلزم . ويظل الكلوروبلاست فى الخلايا على حالته الطبيعية .

وعموما فإنه فى أى نظام حيوى مثل الخلية النباتية فإن أيونات المعادن الثقيلة مثل الحديد والنحاس والمغنسيوم وغيرها تتنافس مع بعضها على بعض المراكز لعمل معقدات حيوية داخل الخلية . ويصبح النشاط الحيوى للخلية فى صورته العادية عندما تكون أيونات هذه المعادن موجودة بنسب محددة على هذه المراكز الحيوية ولذا فإذا تزايد التركيز الخلوى من النحاس أو الحديد فإنه يحدث إعادة تنظيم

للتوازن الطبيعي بين الايونات عند هذه المراكز مما يؤدي الى حدوث ارتباطات في نشاط الخلية وبالتالي موتها .

٦ - سلفمات الأمونيوم (Ammonium Sulphamate $(H_2NSO_2O NH_4)$) :

من خصائص هذا المركب أن يعمل على اطالة فترة السكون للنبات اذا استعمل بتركيزات عالية ولذا تظل النباتات في فترة السكون حتى ينتهى مخزونها من النشا والسكريات ويتبع ذلك موت النباتات لهذا السبب ولا يعرف على وجه التحديد الطريقة التي يدخل فيها النبات في فترة السكون بتأثير هذا المركب .

٧ - كبريتات الأمونيوم (Ammonium Sulphate $(NH_4)_2SO_4$) :

ترجع مقاومة الحشائش بأملح الأمونيوم الى الأثر السام لايون الأمونيوم نفسه . فقد وجد ان العصارة الخلوية تكون حامضية التأثير بفعل تنظيمي وهي في حالتها الطبيعية ، فدخل الامونيا اليها يغيرها الى القلوية ، وزيادة القلوية في هذه العصارة تسبب موت الخلايا . وبالإضافة الى ذلك فان الامونيا لها أثر سام على بروتوبلازم الخلايا وقد يرجع هذا الى تكوين معقد مع بروتينات البلازما داخل الخلية الحية .

٨ - ثيوسيانات الامونيوم (Ammonium thiocyanate (NH_4SCN)) :

ثيوسيانات الأمونيوم سامة جدا للخلايا النباتية وسريعة المفعول جدا الا ان طبيعة تأثيرها داخل الخلايا غير معروف . ويعتقد العلماء أن هذه المادة سامة للبروتوبلازم عن طريق تعطيلها لعمل انزيم معين مثل الكاتاليز ، بالإضافة الى انها تسبب تجلط البروتينات . كما تفسر سميتها أيضا بميل هذه المادة الى الارتباط بالحديد في صورة تكوين معقد .

كما لوحظ أنها تقلل معدل نمو ومعدل التنفس في درنات البطاطس عندما تستعمل بتركيز ٢٪ ، وهذا بالإضافة الى أنه على درجة الحرارة المناسبة لنمو النبات فان تركيزا قدره ١٠ جزء منها يعمل على

تنشيط تكون الجذور على السيقان فى الفاصوليا والجيرانيوم بمعدل ٥٠٠٪ . بينما على درجات حرارة أقل فان نفس التركيز يقتل هذه النباتات .

٩ - كلوريد ونترات الصوديوم Sodium chloride and nitrate
التأثير السريع لهذه الأملاح عندما تطبق بتركيزات عالية يرجع الى انها تعمل على تبلزم خلايا الجذور وبالتالي تؤثر على امتصاص الماء بواسطة النبات .

١٠ - حامض الكبريتيك Sulphuric acid (H_2SO_4) :
أوضح أحد العلماء ان حامض الكبريتيك يخرق أنسجة الورقة سريعا ويقوم بتعطيم البروتوبلازم . وهذا الحامض يمكنه ان يتحد مع ذرات المغنسيوم فى جزئ الكلوروفيل المعلق فى انبوبة الاختبار ويحطم بذلك الكلوروفيل . وقد لوحظ ان جدر الخلايا لم تتأثر بهذه المعاملة .
وان حامض الكبريتيك لا يسبب تبلزم خلايا النباتات .

وقد أوضح أحد العلماء أن تأثير الحامض يرجع مبدئيا الى قدرته على جذب أو الارتباط بالماء فى خلايا النباتات وتأثير هذا يكون كبيرا اذا كان النبات يحتاج الماء (فى بيئة جافة أو لم يروى حديثا) خصوصا اذا لم يمكن تعويض الفقد فى الماء المرتبط داخل الخلايا .

خامسا : مبيدات الحشائش العضوية المعدنية
: Organometallic herbicides

هذا القسم يعتبر أحدث مجموعة من مجموعات مبيدات الحشائش بينما تعتبر مبيدات الحشائش غير العضوية أنها أقدمها تليها مباشرة مجموعة مبيدات الحشائش العضوية . وتبعاً لذلك فأننا نجد انه يستعمل الآن عدد قليل جدا من مبيدات الحشائش التى تنتمى الى مجموعة مبيدات الحشائش العضوية المعدنية . وذلك على الرغم من وجود عدد من براءات الاختراع لاكتشاف وانتاج عدد من أفراد هذه المجموعة . ومن

الطبيعى جدا ان اثمان مبيدات هذه المجموعة على جدا اذا ما طبقت فى الحقول ولذلك فانا نجد ان أرخصها سعرا هو الذى يستعمل الآن ويتبع مشتقات الزئبق mercurials ومشتقات الزرنيخ arsenicals مع احتمال وجود بعض مشتقات القصدير العضوية .

ومعظم المبيدات التابعة لهذا القسم هي مبيدات للنجيليات وخاصة حشيشة ديل القط ونظرا لأن الحشيشة الأخيرة هي أكثر الحشائش انتشارا فى القطن فان الاهتمام كان منصبا على مقاومتها بأفراد هذه المجموعة .

١ - خلات الفيناييل زئبقيك Phenylmercuric acetate :

وجد أن خلات الفيناييل زئبقيك $C_6H_5-Hg-O-C-CH_3$ (نقطة الانصهار $150^{\circ}C$ ، يتحطم عند هذه الدرجة) متخصص فى ابادء حشيشة ديل القط فى المساحات الموبوءة بالحشائش . وكذلك فان مشتقات الزئبق العضوية تستعمل كمبيدات فطرية فى الزراعة والصناعة الا انه لا يوجد آخر اشار الى تخصصها فى ابادء الحشائش عندما يتم تطبيقها فى المساحات المصابة بها . وقد كانت هذه الملاحظة سببا فى بداية لبحوث كثيرة على المركبات العضوية المعدنية كمبيدات للحشائش .

يستعمل خلات الفيناييل زئبقيك كمبيد للحشيشة ديل القط فى الأرض فى الأرض الموبوءة به على الرغم من ظهور عدد آخر من مبيدات الحشائش الموبوءة به على الرغم من ظهور عدد آخر من مبيدات الحشائش Safety margin بين تأثير ديل القط وباقى المحاصيل ليس كبيرا فان استعمال جميع تحضيرات خلات الفيناييل زئبقيك يجب أن يتم بحذر شديد . واستعمال هذه التحضيرات بطريقة منتظمة ودقيقة (تساوى التوزيع) وبجرعات محددة أمر ضرورى ، وذلك لأن الجرعات العالية منه تضر النباتات المنزرعة والجرعات الأقل منه تترك الحشيشة المذكورة ولديها المقدرة فى ان تتجدد مرة ثانية . وعدد من المركبات العضوية

الأخرى للزئبق كانت تستعمل لمقاومة نفس الحشيشة إلا أن لها نفس العيوب .

ومشتقات الزئبق العضوية سامة جدا للإنسان والحيوان ولذلك تعتبر من ملوثات البيئة نظرا لتراكمها فيها وهذا أدى الى تحديد استعمالها .

٢ - أنسار Ansar :

الأنسار هو أحد مشتقات الزرنيخ العضوية والأسم الدارج له هو DSMA أو DMA وتركيبه الكيميائي هو ميثان زرنيخات ثنائي الصوديوم . $\text{Disodium methane arsonate } \text{CH}_3\text{-AsO}_3\text{Na}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$:

وهو ملح يذوب في الماء أبيض اللون عرف في أوساط العقاقير باسم arrhenal وقد وجد أن هذا المركب متخصص في قتل حشيشة ديل القط في الحقول الموبوءة بها . وهو أكثر أمانا في استعماله (حد الأمان واسع) عن أملاح الفينايل زئبقيك . كما أنه أقل خطورة على الإنسان والحيوان من زرنيخات الصوديوم ، كما أنه أكثر تخصصا خصوصا ضد الحشائش الحولية مثل الدنييه ، وديل القط في المناطق الموبوءة بها .

كما أن التجارب في الصوب الزجاجية قد بينت أن السمية النباتية للأنسار تزداد بزيادة درجة الحرارة من ٦٠ الى ٨٥ فهرنهيت (١٥٥ - ٢٩٤ م) وأن زرنيخات الصوديوم وكذلك حامض الكاكوديليك Cacodylic acid لا يظهر مثل هذه الاستجابة . ولذلك فإن الزرنيخ الذي يستعمل على صورة أنسار أكثر فاعلية وحركة عن الزرنيخ الذي يستعمل على صورة زرنيخات الصوديوم . ويستعمل الأنسار لمقاومة الحشائش النجيلية في القطن - ويرش عندما يكون طول نباتات القطن حوالي ٣ بوصة - كما يستعمل أيضا في مقاومة الحشائش النجيلية في حدائق الفاكهة وعلى حواف المصارف وقنوات الري .

٢ - ميثان زرنیخات الالكایل أمونیوم

: Alkylammonium methanearsonates



لقد وجد أن حامض ميثان زرنیخك

(نقطة الانصهار ١٦٠ - ١٦١ °) يكون ملح الكايل أمونیوم بمكافئ واحد من الامین بينما یظل المكافئ الثاني فی المركب غیر مرتبط بالحامض ويمكن فقده بسهولة . وهذا عكس ما هو متوقع وذلك لأن حامض ميثان زرنیخك يجب ان يتفاعل مع مكافئين من معدن قاعدي ليتكون ملح مثل ميثان زرنیخات ثنائي الصوديوم . ودراسة املاح الامينات لهذا الحامض بدأت بدراسة أول ملح يتم تحضيره وهو ميثان زرنیخات الاکتايل أمونیوم . وقد وجد ان هذه الأملاح تذوب فی الماء ، ومحاليلها المائية متعادلة (رقم الحموضة ٧) كما وجد كذلك أن هذه الأملاح تذوب أيضا فی البنزين الساخن . ونظرا لأن هذه المركبات تجمع بين الذوبان فی الماء والذوبان فی المذيبات العضوية (الدهون) فان هذه الدراسة قد بينت امكانية اختراقها للكيوتیکل بدرجة أفضل . ولذلك فان الاختبار قد أجري على سلسلة كاملة من أملاح ميثان زرنیخات الكايل أمونیوم . وقد وجد أن الامينات المحتوية على سلسلة كربونية طولها من ستة الى ١٤ ذرة كربون تعطى مشتقات ميثان زرنیخات أكثر فعالية أربعة مرات تقريبا عن الأنسار نفسه .

٣ - الكان زرنیخات الكالسيوم : Calcium alkane-arsonates

تلعب أملاح الكان زرنیخات الكالسيوم دورا أكثر تخصصا فی سميتها للنباتات عن ما يلعبه زرنیخات الصوديوم لسببين هما وجود الزرنیخ فی تركيب عضوی ووجود أيونات الكالسيوم .

وقد تم تحضير ملح ميثان زرنیخات الكالسيوم الحامضية $[\text{CH}_3\text{-AsO}(\text{OH})\text{O}] \text{Ca} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ وأختبرت فی محلول مائل وذلك نظرا لأن الأملاح الحامضية لحامض ميثان زرنیخك تذوب فی الماء . وهذا

المركب قد ظهر له حد أمان واسع جدا بين حشيشة ديل القط والمحاصيل
النجيلية الأخرى .

وجميع المبيدات الحشائش العضوية المعدنية التي تمت مناقشة
فعاليتها هنا هي مبيدات حشائش بعد الانبثاق وعلى ذلك فانه من المفيد
جدا أن نعلم أن أملاح الكان زرنیخات الكالسيوم غير الذائبة هي مبيدات
قبل الانبثاق للحشائش الحولية النجيلية ويفضل استعمالها كثيرا عن
كثير من مبيدات الحشائش قبل الانبثاق في المناطق الموبوءة بها . وقد
اختبرت فعالية السلسلة المتجانسة من الكان زرنیخات الكالسيوم وأظهرت
الفتائج أن الأملاح الفعالة هي أملاح الكالسيوم الكان زرنیخات من
الميثان حتى الهكسان وأن أحسنها جميعا هو ملح بروبيون زرنیخات
الكالسيوم .

وهناك تفسيرين لهذا التأثير قبل الانبثاق أحدهما هو أن بعض
أملاح الكالسيوم لا تذوب في الماء بينما أملاح الكالسيوم الحامضية
تذوب تماما في الماء . ومن المعقول أن نتوقع أن مياه الري المحتوية على
ثاني أكسيد كربون ذائب يمكنها أن تنقل بعض أيونات الكالسيوم على
صورة بيكربونات الكالسيوم وبالتالي يؤدي ذلك إلى تكون أملاح الكالسيوم
الحامضية للزرنیخات الذي يؤدي بالتالي إلى قتل بادرات الحشائش
النجيلية الحولية . والتفسير الثاني قد يرجع إلى التأثير المنشط للمركب
الناتج من اتحاد أيونات الكالسيوم مع أيونات الزرنیخات .

٥ - أملاح ميثان زرنیخات المعادن الثقيلة :

ملح الميثان زرنیخات النحاسيك (نقطة الانصهار ٢٩٩ - ٣٠٧م)
والفضة (نقطة الانصهار ٢٧٥م) فعالة جدا كمبيدات للطحالب

وهذه الأملاح لا تذوب تقريبا في الماء ويترأخ ذوبانها بين ٣٥ الى ٥٨ جزء في المليون ، ويمكن مقاومة الطحالب بتركيز لا يتعدى ٢ جزء في المليون من هذه الأملاح . كما يمكنها مقاومة الفلورا المائية بتركيزات لا تتعدى ٥ جزء في المليون منها . وحاليا يوجد ملح ميثان زرنيكسات النحاسيك يباع تجاريا في الولايات المتحدة الأمريكية وهو أرخصها سعرا .

٦ - فيتار Phytar :

الفيتار هو أحد مشتقات الزرنيك العضوية ، وهو عبارة عن حامض الكاكوديليك وأملاحه Cacodylic acid and salts ولقد بين أحد العلماء أن حامض الكاكوديليك $(CH_3)_2AsO.OH$ (نقطة الانصهار ٢٠٠م°) سام للنباتات إلا أن هذا الحامض لا يصلح لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية نظرا لقدرته العالية على تسميم النباتات وقلة تخصصه لمقاومة الحشائش عن ما يتمتع به حامض ميثان زرنيك (MSMA) .

وبعد ذلك قام أحد العلماء باستعمال حامض الكاكوديليك وأملاحه التي تذوب في الماء كمبيدات حشائش عامة لمعاملة مهد الزراعة والمشاتل . وهذه المركبات تقتل كل أنواع الحشائش الموجودة في المشتل تقريبا . وعلى ذلك يمكن زراعة المحصول ونموه بدون منافسة من وجود حشائش معه .

كما أن للفيتار استعمالات أخرى كمبيد بعد الأنبثاق في المساحات غير المستغلة زراعيًا كحواف الطرق والمصارف والمراوى والمساحات غير المستغلة داخل المنشآت الصناعية .

٧ - يرود سايد Broadside :

وهو خليط من مجموعة من المبيدات الزرنيفية العضوية بنسب مختلفة فيحتوى على خليط من الأنسار (DSMA) والفيتار (حامض الكاكوديليك وأملاحه) والميثان أرسونات أحادي الصوديوم (MSMA)

٦٥ - - (م ٥ - الحشائش)

ويستعمل هذا المبيد فى الأغراض التى يستعمل فيها الفيتار فى
المساحات غير المستغلة زراعيًا كمبيد عام يستعمل بعد الأنبثاق .

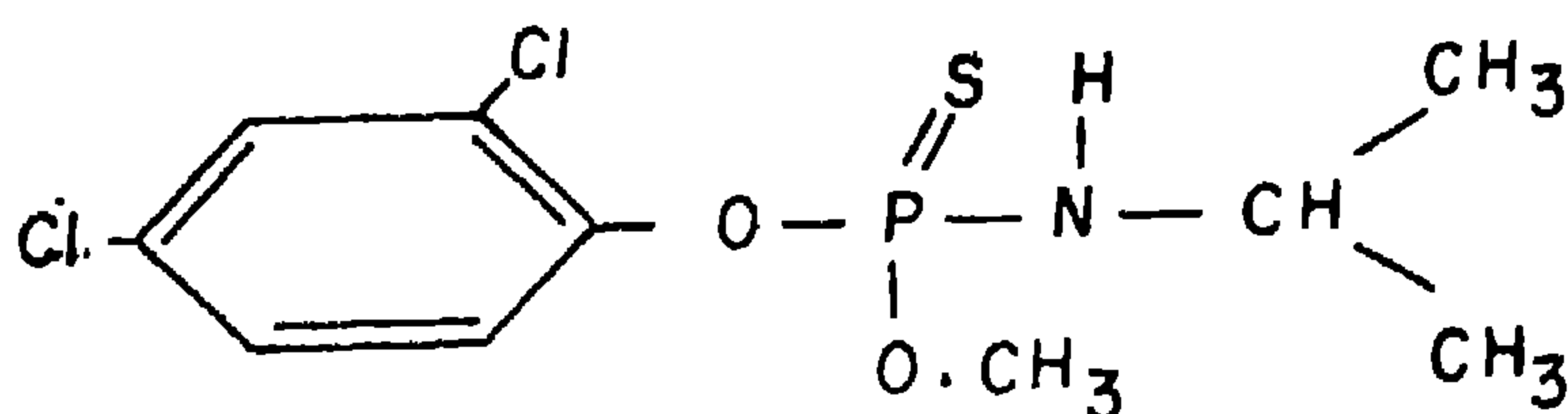
٨ - مشتقات زرنىخوزوبنزين Arsenosobenzene :

الزرنىخوزوبنزين (C_6H_5AsO) مبيد فعال جدًا للبكتريا والفطريات
كما يمكن استعماله لمقاومة الطحالب الخضراء بتركيز لايتعدى ١٦ جزء
فى المليون . الا أن الأبحاث الحديثة قد أوضحت أن مشتقات الزرنىخوزو
الكانات فعالة جدًا كمبيدات بكتيرية ومبيدات فطرية كما أنها فعالة أيضا
الى حد ما ضد النيماتودا ولم يرد ذكر شيء عن فعاليتها ضد الطحالب .

٨ - مشتقات حامض الفوسفوريك Phosphoric acid derivatives :

ان استعمال الزرنىخ الخماسى التكافؤ فى مقاومة الحشائش
النجيلية قد أدى الى البحث فى فعالية مشتقات عناصر المجموعة الخامسة
من مجاميع الجدول الدورى وهذا الخط البحثى أدى الى اكتشاف مبيدين
جديدين يحتويان على الفوسفور لمقاومة الحشائش النجيلية كما أدى الى
البحث فى فعالية مشتقات عناصر المجموعة الخامسة من مجاميع الجدول
الدورى وهذا الخط البحثى أدى الى اكتشاف مبيدين جديدين يحتويان
على الفوسفور لمقاومة الحشائش النجيلية الحولية وهما الزيترون
zytron والديزان disan ولو أن هذان المبيدان لا يستعملان فى
مصر بعد .

(١) زيترون : Zytron :



زيترون Zytron

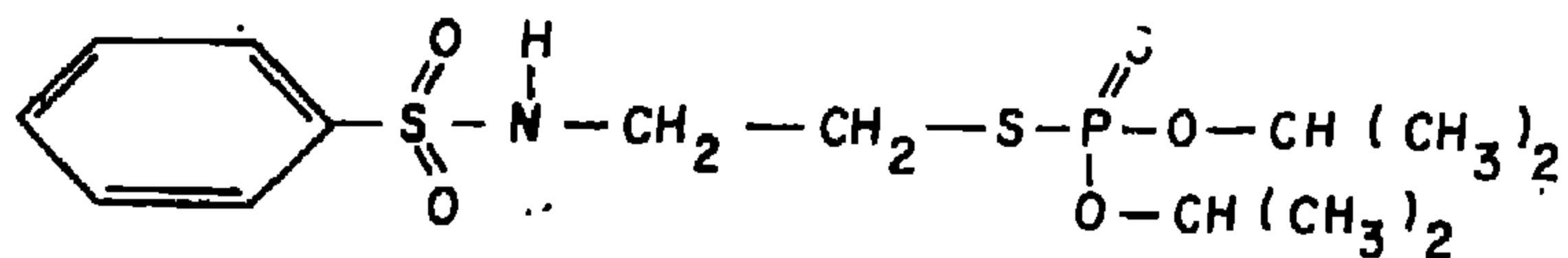
O-(2:4-Dichlorophenyl)-O-methyl-N-iso-propyl phosphoramidothioate

والزيترون لا يعتبر مركب عضوى معدنى مثل المركبات السابقة وذلك لأنه لا يوجد رابطة مباشرة بين الكربون والفوسفور فى جزيء هذا المبيد . وعلى الرغم من ذلك فقد وضعنا هذا المبيد تحت هذه المجموعة لأن هذا التقسيم يريحنا جدا فى مناقشته .

والزيترون مبيد حشائش متخصص فى مقاومة الحشائش الحولية التى بذورها صغيرة وتأثيرها السام أقل على الحشائش المعمرة النجيلية الأخرى مثل النجيل . وكذلك فان تأثيرها السام قليل على نباتات المحاصيل التى بذورها كبيرة مثل فول الصويا والقطن ، والقمح ، واللوبيا والكتان .

وهذا المبيد الحشائش الفوسفورى العضوى يمكن الاعتماد عليه فى مقاومة الحشائش النجيلية ، لأن استعماله قبل الانبثاق بمعدلات من ١٠ - ٢٠ رطل للفدان يمنع نمو بادرات هذه الحشائش بدون ظهور أى أثر ضار على الحشائش المعمرة وتطبيقه رشاً على صورة مستحلب زيتى فان (الزيترون) يسبب احتراق بسيط فى أوراق الحشائش النجيلية المعمرة . الا انه سريعا ما تعود النباتات الى حالتها الطبيعية . وهذا الضرر لا يستمر لفترة طويلة بعد الرش .

(ب) ديزان Disan



Disan

N-(B-O:O-Di-isopropyl dithiophosphoryl ethyl)-benzene sulfonamide

ن - (بيتا - ١ : ١ - ثانى أيزو بروبيل ثانى ثيوفو سفوريل ايثايل) - بنزين كبريتوناميد .

يعتبر الديزان أنه من أوائل استرات حامض الفوسفوريك الذى وجد لها سمية على النباتات مع وجود نسبة من التخصص .

واستعمال الديسان بمعدل ١٥ رطل للفدان تعطى مقاومة عالية للحشائش النجيلية الحولية بدون أن يحدث ضرر لمحصول القطن .
وينتظر لهذه المجموعة من المركبات مستقبلا باهرا فى مجال مبيدات الحشائش .

سادسا : مبيدات الحشائش العضوية Organic herbicides :

مجموعة مبيدات الحشائش العضوية تعتبر أكبر مجاميع مبيدات الحشائش وأكثرها انتشارا . وهذه المجموعة تحتوى على المركبات التى لا تتبع مجموعة المبيدات غير العضوية أو مجموعة المبيدات العضوية المعدنية .

ومبيدات الحشائش العضوية تشمل مجموعة كبيرة متباينة فى رمزها الجزيئى وفى نشاطاتها ، فبعضها يعتبر مبيدات حشائش عامة general ولكن معظمها مبيدات اختيارية . وبعضها مبيدات قبل الانبثاق وقليل منها يعتبر مبيدات قبل وبعد الانبثاق . وبعض هذه المبيدات متخصص فى عمله على الحشائش ذات الفلقتين بينما بعضها متخصص فى عمله على الحشائش ذات الفلقة الواحدة كما أن بعضها يصلح لمقاومة كلا النوعين .

وقد قسمت مبيدات هذه المجموعة حسب مجموعتها الكيماوية التى تنتمى اليها مثل الفينولات ، الاحماض ، الأميدات ، الأسسترات ، مشتقات اليوريا ، الأمينات ، النتريلات وكذلك الايدروكربونات . وهذا التقسيم ينطبق على المبيدات المعروفة على نطاق تجارى أو التى على وشك أن تصبح معروفة على نطاق تجارى . كما ان عددا من مبيدات الحشائش الممتازة لا يمكن تطبيقها على نطاق تجارى لغلو ثمنها ، وعلى ذلك فان أى دراسة كاملة لمبيدات الحشائش (أو أى مبيد عموما) يجب أن يأخذ فى اعتباره التكاليف الاقتصادية لهذا المبيد .

كما أن هذه المجموعة من المبيدات تشمل مبيدات حشائش بالملامسة أو

مبيدات حشائش جهازية وعلى الرغم من أن هذا التقسيم الأخير غير قاطع إلا أنه يساعد على الوصول إلى فهم جيد لمبيدات الحشائش من ناحية خصائصها الكيماوية والبيولوجية .

(أ) مبيدات الحشائش باللامسة Contact herbicides :

وهي مبيدات الحشائش التي تقتل أنسجة النبات عند مكان التصاقها به أو قريبا جدا منه .

ويجب أن تتميز هذه المبيدات بقدرتها على التغطية الكاملة للأجزاء الخضراء من الحشيشة ولذلك فإنها تعمل على قتل الأنسجة المرستمية في كل البراعم الموجودة في نهاية أفرع الساق أو أبط الأوراق . وحتى يظهر هذا النوع من المبيدات درجة من التخصص فإنه يطبق بطريقة لا تسمح لنباتات المحاصيل أن تبطل به . مثل توجيه الرش نحو الحشيشة والابتعاد عن نبات المحصول أو أن يكون تطبيقه وهو في صورة توليفه خاصه Special formulation والا حدث ضرر للمحصول ، وحتى يكون هذا النوع من المبيدات عمليا فإنه يجب أن يتميز بمقدرة عالية جدا على القتل أو يكون تكاليف استعماله منخفضة جدا أو كليهما .

وتوجيه الرش نحو الحشائش هو طريقة يقصد منها تحاشي تعرض نباتات المحصول للمبيد ما أمكن . وفيه يتم رش مبيد الحشائش بين خطوط نباتات المحصول بطريقة تجعل سائل الرش يغطي الحشائش ولا يصيب نباتات المحاصيل أو يصيب فقط الجزء من الساق الموجود تحت أسفل الأوراق .

وأهم المجاميع الكيماوية التي تتبع هذا القسم هي الزيوت المعدنية والفينولات وأملاح ثنائي البريديليوم (الجرامكسون) . وسنقوم فيما بعد بمناقشة هذه المركبات انشاء الله تعالى .

(ب) مبيدات الحشائش الجهازية Systemic herbicides :

وهي مبيدات الحشائش التي تنتقل داخل النبات حتى تصل إلى

مكان أو أمكنة تأثيرها ومكان التأثير نعى به انه منطقة عمل المبيد داخل النبات . وفى النبات فان هناك نسيجين هما اللذين يقومان بعملية نقل المبيد وهما الخشب Xylem الذى ينقل الماء والأملاح المتصلة بواسطة الجذور الى أعلا والثانى وهو اللحاء Phloem الذى يحمل الغذاء المجهز من الأوراق الى كل أجزاء النبات ، ومعظم هذا الغذاء المجهز يحمل الى مناطق النشاط المرستيمى ومناطق تخزين الغذاء .

ويمكن تقسيم المبيدات الجهازية الى قسمين رئيسيين : -

- (أ) المبيدات التى تدخل النبات عن طريق الجذر مع الماء وتصعد خلال خلايا الخشب الى أعلا حتى الأوراق الخضراء .
- (ب) المبيدات التى تدخل النبات عن طريق الأوراق وتهبط مع الغذاء المجهز بها الى أسفل خلال اللحاء .

والأبحاث التى أجريت باستعمال مركبات محتوية على نظير الكربون المشع قد أظهرت أنه يوجد طريقين فى الأنسجة الوعائية يسلكها المبيد الممتص عن طريق الأوراق أحدهما طريق دهنى Lipid route أى طريق تسير فيه المركبات ذات القابلية العالية للذوبان فى الدهون . وطريق آخر مائى aqueous route.

فالمواد التى تخترق الكيوتيكلى فى صورة قابلة للذوبان فى الدهون (مثل الفينولات وأحماض الفينوكسى ومشتقاتها) تخترقه فى صورة جزيئات غير متأينة أساسا . ومثل هذه المركبات تستعمل فى صورة الأحماض نفسها أو فى صورة استرات ذات وزن جزيئى عالى أو فى صورة أملاح هذه الأحماض مع القواعد الضعيفة .

أما المركبات التى تدخل النبات خلال الطريق المائى فهى تتحرك ببطء نسبيا كما ان اختراقها للأنسجة يعتمد على الوسط المشبع بالماء للأنسجة التى يمر خلالها .

أما من ناحية ميكانيكية تأثير مبيدات الحشائش فلقد ساهمت

أبحاث دراسة ميكانيكية تأثير مبيدات الحشائش فى تقدم برامج مقاومة الحشائش كيمائيا منذ أكثر من ٢٠ سنة مضت . قبل هذا التاريخ تأجلت بحوث ميكانيكية تأثير هذه المبيدات جريا وراء بحوث تطبيق هذه المبيدات وبحوث كيفية الاستفادة منها عمليا . الا انه فى السنوات الأخيرة قد زاد الاهتمام بأجراء البحوث حول :

١ - سلوك مبيدات الحشائش داخل النباتات .

٢ - أماكن تراكم هذه المبيدات .

٣ - تمثيل مبيدات الحشائش .

٤ - ثبات مبيدات الحشائش .

٥ - التأثيرات الجانبية (التأثيرات غير المستهدفة) لمبيدات الحشائش .

وسنقوم فيما بعد بمناقشة النجاح فى فهم ميكانيكية تأثير مبيدات الحشائش وعلاقة ذلك بخواصها الاختيارية Selectivity مع التركيز على الموضوعات التالية : -

١ - دراسة سلوك مبيدات الحشائش داخل النباتات .

٢ - تحديد المراكز الحيوية التى يحدث معها تفاعل كيمائى حيوى بواسطة المبيد .

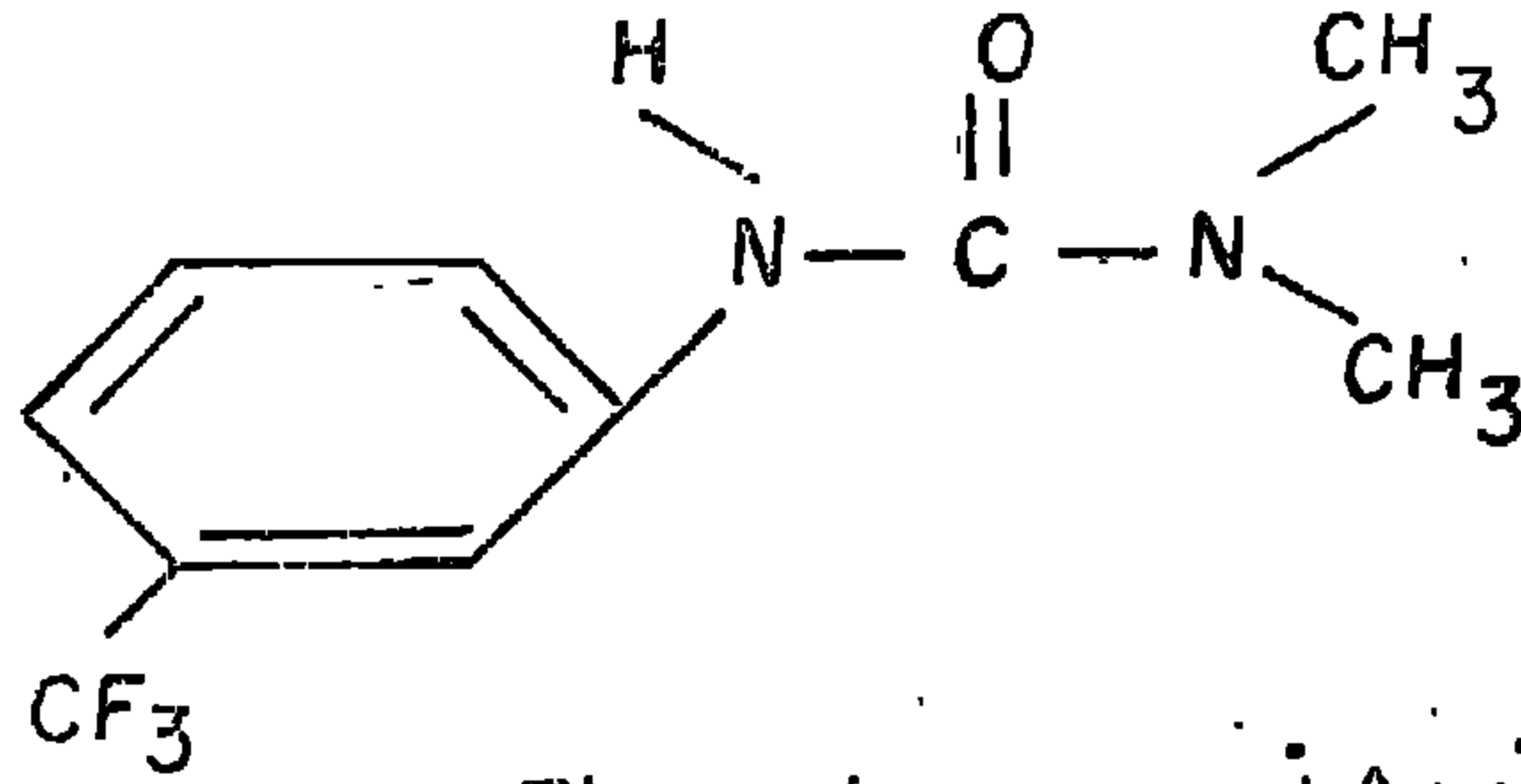
٣ - دراسة بعض العوامل الفسيولوجية التى يتسبب عنها اختيارية فى السمية .

وفىما بعد سنتكلم - بإذن الله تعالى - عن مجاميع مبيدات الحشائش العضوية فى أبواب مستقلة كل مجموعة منها فى باب مستقل اعتبارا من الباب القالى .

سابعاً : طرق تسمية مبيدات الحشائش :

معروف أن أى مبيد للحشائش ما هو الا مركب كىماوى عضوى أو غير عضوى ولهذا فانه يمكن تعريف مبيد الحشائش باسمه الكىماوى Chemical name . الا أن استعمال الاسم الكىماوى فى تعريف مبيد الحشائش غير شائع الاستعمال الا فى الأوساط العلمية التى تجرى أبحاثاً على هذه المبيدات . ولذا يستعاض عن تسمية مبيدات الحشائش باسمائها الكىماوية وذلك باستعمال أسماء تسمى الأسماء الدارجة Common names . وهذه الأسماء الدارجة تقرها أو تقترحها الجمعيات العلمية المهتمة بهذا الفرع من العلوم وذلك لتسهيل تداول هذه الأسماء فى المجلات والدوريات والمراجع العلمية .

الا أن الشركات المنتجة لمبيدات الحشائش تختار من الأسماء ما تريد لترويج سلعتها - ولذا فان لمبيد الحشائش - بالإضافة الى الاسم الكىماوى والاسم الدارج - اسماً ثالثاً (أو أكثر) تقترحه الشركة المنتجة يسمى الاسم التجارى Commercial name وهذا الاسم الاسم التجارى هو الذى يعرف به هذا المبيد فى أوساط مستعمليه المزارعين . وعلى سبيل المثال . المبيد التالى :



Fluometuron فلووميتورون

اسمه الكىماوى : 1 - Dimethyl-3 - (ααα trifluoro - m - tolyl) Urea : ١ : ١
١ : ١ ثانى ميثايل - ٣ - (الف : الف : الف : ثالث فلورو - ميثا -
تولايل) - يوريا .

واسمه الدارج : فلوميتيرون Fluometuron

واسمه التجارى : كوتوران Cotoran فى منطقة اوربا والشرق
الاطوسط • أو لانكس Lanex فى مناطق أخرى من العالم •

ونظرا لاحتمال تعدد الأسم التجارى لتعدد الشركات المنتجة فان
الأسم الدارج يظل واحدا باستمرار فى جميع المراجع والدوريات العلمية
ويتفق على هذا الأسم الموحد فى المؤتمرات العلمية العالمية التى
تعقدھا جمعيات الحشائش العالمية •

الباب الرابع

الزيوت المعدنية والفينولات

- أولا : الزيوت المعدنية
- ثانيا : الفينولات

الزيوت المعدنية والفينولات

أولا : الزيوت المعدنية •

استعملت الزيوت المعدنية المكررة كمبيدات حشائش متخصصة باللامسة لقتل حشائش ذات الأوراق العريضة (مثل الحندقوق) فى المحاصيل ذات الأوراق الرفيعة مثل البصل أو الجزر أو لقتل حشائش مشاتل الأشجار الخشبية • وأول استعمال لهذه الزيوت كان حوالى عام ١٩٤٠ •

وقد أوضح كثير من العلماء ان الجزء العطرى ذو التركيب الأروماتى فى هذه الزيوت يتكون أساسا من الزيلينيات التى تقتل نباتات الجزر اذا ما طبقت عليها فى صورة نقية ولكن اذا خففت هذه الزيلينيات بالكيروسين العالى النقاوة بحيث لا يتجاوز تركيز هذه الزيلينيات ٢٥٪/ فأن هذا المحلول يصبح قاتل للحشائش بدون الاضرار بالمحصول • ويبدو ان زيوت الرش المستعملة كمبيدات للحشائش تبلل أوراق المحاصيل والحشائش الا ان تخصصها فى قتل الحشائش فقط يرجع الى الاختلافات المورفولوجية الواسعة بين العائلة الخيمية التى يتبعها الجزر وبين العائلات التى تتبعها معظم نباتات الحشائش النامية معه •

فعندما يكون تركيز الجزء العطرى فى الزيت هو ٢٥٪ أو أقل فأن الجزء منه الذى يتواجد على نباتات الجزر يكون أقل بكثير مما يلزم لقتل هذه النباتات - وهذا ما يطلق عليه اسم تأثير التوليفة أو تأثير الخليط Formulation effect .

وسمية الزيوت المعدنية للمخيلة الحية يرجع الى دنترة الغشاء البروتوبلازمى وينتج ذلك عن ذوبان جزء من الزيت المعدنى فيه مما يؤدى الى وقف عمله - ولهذا فأن أول تأثير لذلك هو زيادة كبيرة فى نفاذية

هذا الغشاء مما يؤدي الى انسياب محتويات الخلية الى المسافات بين الخلوية وبالتالي موت الخلايا ثم جفاف الأنسجة .

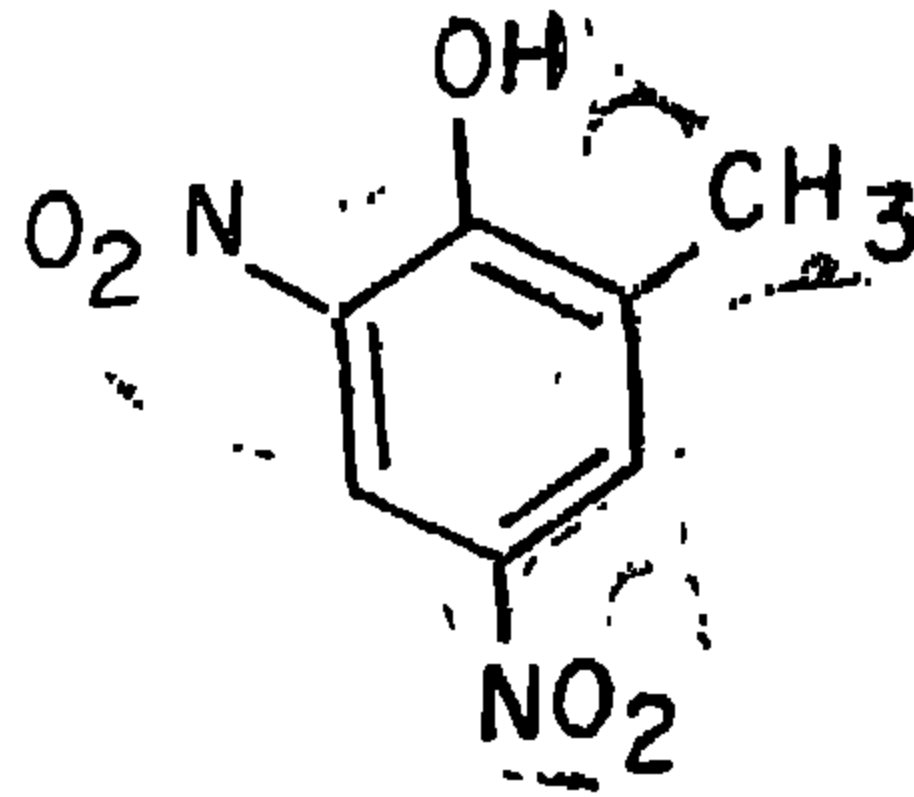
وقد أثبت عدد من العلماء ان سمية الزيوت المعدنية تتوقف على الضغط البخارى لهذا الزيت وعلى ذوبانه فى دهون الخلية . ويمكن زيادة فعالية الزيوت المعدنية فى ابادء الحشائش بأضافة عدد من المركبات الايدروكوبونية الهالوجينية مثل خامس كلوروفينول ، سادس كلوروبنتا ثانى الأين الحلقى ، سادس كلوروبنتانون الحلقى .

ثانيا : الفينولات .

الفينولات مواد سامة جدا للخلية ولهذا فهى تستعمل كمبيدات بكتيرية وفطرية وللقواقع كما أن استعمالها كأول مبيدات عضوية للحشائش لم يكن مجرد صدفة - واستعمال الفينولات كمبيدات للحشائش قد اعطى فرصة قيمة لتوسيع مجالات مبيدات الحشائش نظرا لسميتها العالية ولتخصصها فى التأثير . فنجد ان الفينولات تدخل خلايا الورقة بسرعة فى الكيوتيكل نظرا لذوبانها العالى فيه وتحدث تأثيرها بسرعة جدا نظرا لسميتها الفائقة ولأن التركيزات المطلوبة منها لاحداث السمية ضئيلة جدا .

ويوجد نوعين من الفينولات التى تستعمل كمبيدات حشائش وهى النيتروفينولات - والهالوفينولات . والهالوفينولات أقل سمية للنباتات من النيتروفينولات وتزداد الفعالية من الكلوروفينول الى ثانى كلوروفينول الى ثالث كلوروفينول الى خامس كلوروفينول PCP الذى يعتبر اقواها فى التأثير . والمركب الأخير تتساوى سميته للنباتات مع سمية ثانى - نيترو - اورثو - كريزول (DNOC) .

ومن المعروف ان ثانى نيتروفينول ينشط تنفس الخلايا الحية كما يوقف تأثير مواد النمو الهرمونية فى نفس الوقت - وتأثير هذا المركب يتأثر كثيرا بحموضة الوسط فنجد انه شديد الفعالية فى اختبار غمد



(DNOC)

2 : 4 - Dinitro - O - Cresol

٢ : ٤ - ثانى نيترو - أورثو - كريزول

النجليات عند رقم حموضة ٥ر٤ وأقل فعالية عند رقم حموضة ٥ر٦ ويفسر ذلك بأن تأثيره يكون على الفوسفوليبيد (الدهون الفوسفاتية) لبروتوبلاست الخلايا - وسمية هذه المركبات ترجع الى تأثيرها على التنفس فتعمل على ان تفاعلات الأكسدة التنفسية لا تتصاحب في حدوثها مع حدوث الفسفرة (أى أنها Uncouplers) ونتيجة لذلك فان عدم تصاحب هذه التفاعلات هو حدوث أكسدة للترايوز فوسفات بدون أن يتكون روابط فوسفاتية غنية فى الطاقة ، حيث انه من المعروف أنه بدون تكون هذه الروابط الفوسفاتية تفشل الخلية فى القيام بوظائفها مما يؤدي الى موتها .

ونظرا لأن مشتقات النيتروفينولات تؤدي وظيفتها كمبيدات حشائش عن طريق وقف تصاحب التفاعلات المنتجة لروابط الفوسفات الغنية فى الطاقة بدون التدخل فى عمليات أكسيد الكربوهيدرات فإن الاستبدال بمجموعة الكيلية فى مواضع الاورثو اكثر تأثيرا فى زيادة فعالية هذه المشتقات كمبيدات حشائش عن الاستبدال فى مواضع الميتا أو البارا ، ويرجع ذلك الى ان الاستبدال فى مواضع الاورثو يزيد من اختراق المشتق الفينولى لجدر الخلايا والوصول الى داخلها وبالتالي يزيد الفعالية . ولهذا فان كل مشتقات النيتروفينولات المعروفة كمبيدات

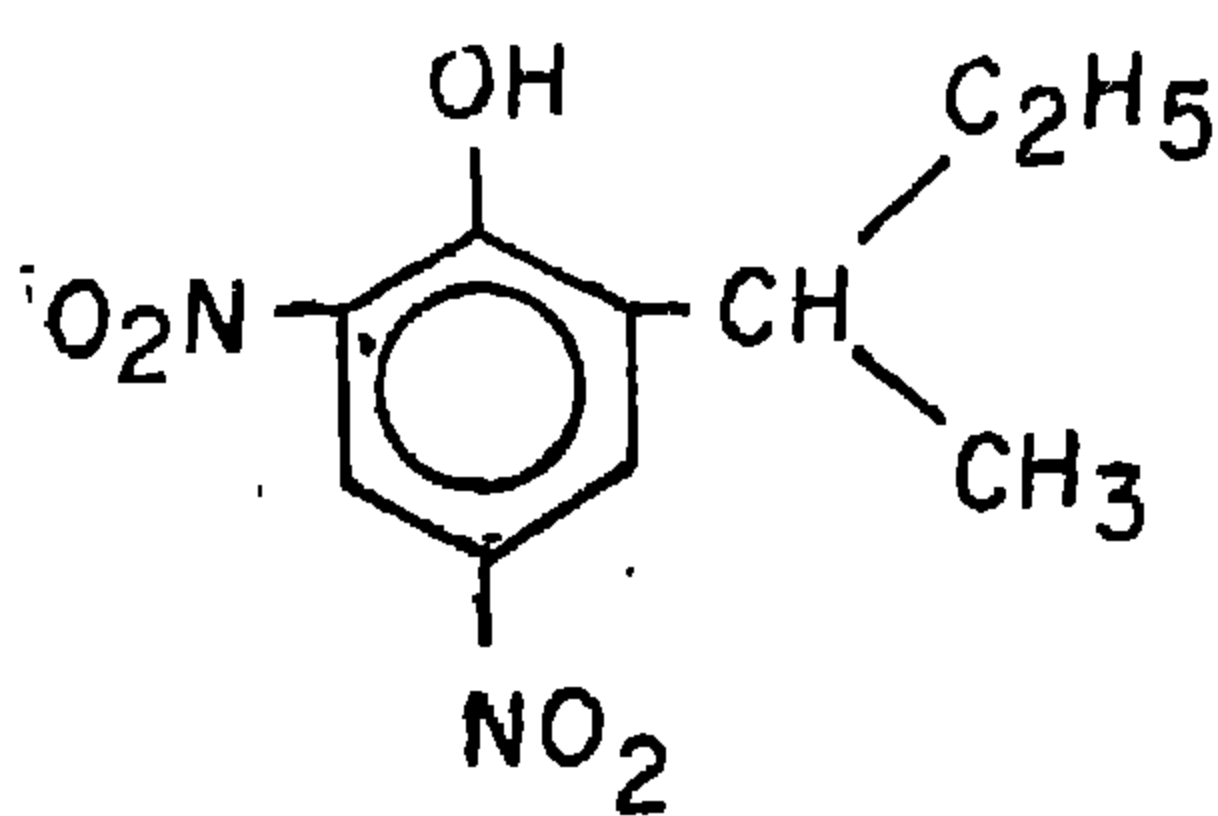
حشائش تكون المجموعة الالكيلية المتصلة بها فى موضع الاورثو - وهذه المجموعة الالكيلية اذا زاد طولها عن ايثايل فأنها تكون متفرعة . وهذا يعنى انه فى حالة ما اذا كان الأصل الالكيلى فى موضع الاورثو هوبروبایل فيجب ان يكون متصلا بالحلقة البنزينية عن طريق كربين رقم ٢ أى ايزوبروبایل . والبيوتایل يجب ان يكون مشتق ٢ - بيوتایل (الذى يسمى دينوسيب Dinoseb) أو تيرشيارى بيوتایل (الذى يسمى دينوتيرب Dinoterp) أو امايل ثانوى (الذى يسمى دينو سام Dinoram) وهكذا .

وتزداد فعالية هذه المشتقات جدا فى الجو الدافىء الشمس ففى هذا الجو يظهر تأثير هذه المركبات بسرعة جدا .

ويلاحظ أن ثانى النيتروفينولات شديد السمية للأنسجة الخضراء التى تلامسها ولذا تستعمل كمبيدات عامه غير متخصصه تقتل الحشائش باللامسة كما يمكن استعمالها على حواف الترع والمصارف والطرق - وقد وجد أنها قادره على قتل الحشائش الخولية بينما لا تقتل سوى الأجزاء التى فوق سطح التربة من الحشائش المعمره بينما لا تتأثر الأجزاء منها التى تحت سطح التربة الا بالاستعمال المتكرر والمتلاحق ولذا يمكن استعمالها فى المحاصيل الساكنة لقتل الحشائش الحولية .

كما يمكن استعمالها كذلك فى معاملة التربة كمبيدات قبل الأنبات فى حالة البقوليات والبطاطس والفلول السودانى وفول الصويا والقرعيات . ويستمر تأثير هذه المركبات لمدة ٣ - ٥ أسابيع .

وقد وجد أن انتقالها داخل النبات محدود جدا ولذا فان تأثيرها باللامسة فقط وليس لها أى تأثير جهازى ولهذا لابد من التغطية المتجانسة لأسطح النباتات الخضراء المراد قتلها بهذه الفينولات . كما وجد أنها بتركيزاتها المنخفضة تحدث سرعة فى معدل تنفس النباتات المعاملة بينما تركيزاتها المرتفعة توقف تماما عملية التنفس . كما تقوم أيضا بتثبيط عملية الأزواج Coupling التى تحدث بين الفسفرة وأكسدة البيروفات .

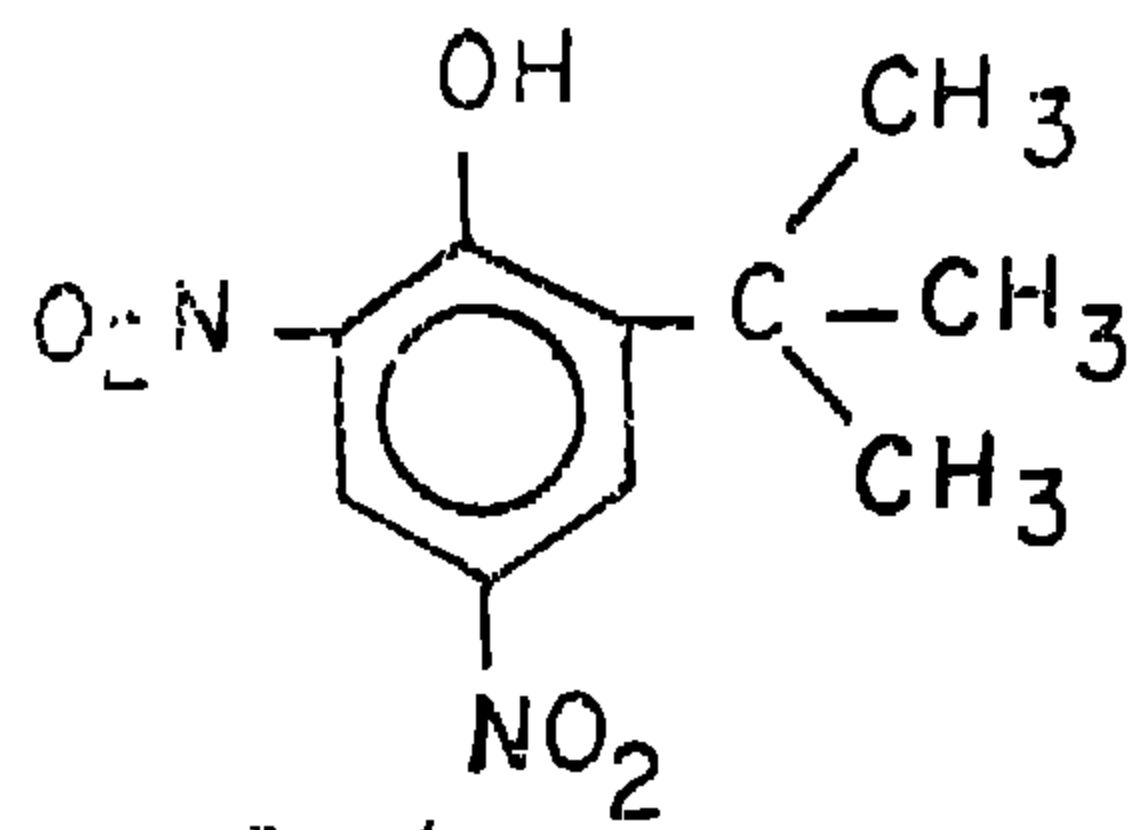


دينوسيب Dinoseb

2 : 4 - Dinitro - 6 - (2 - butyl) phenol

٢ : ٤ ثاني نيترو - ٦ -

(٢ - بيوتاييل) فينول



دينوتيرب Dinoterb

2 : 4 - Dinitro - 6 - tert. butyl phenol

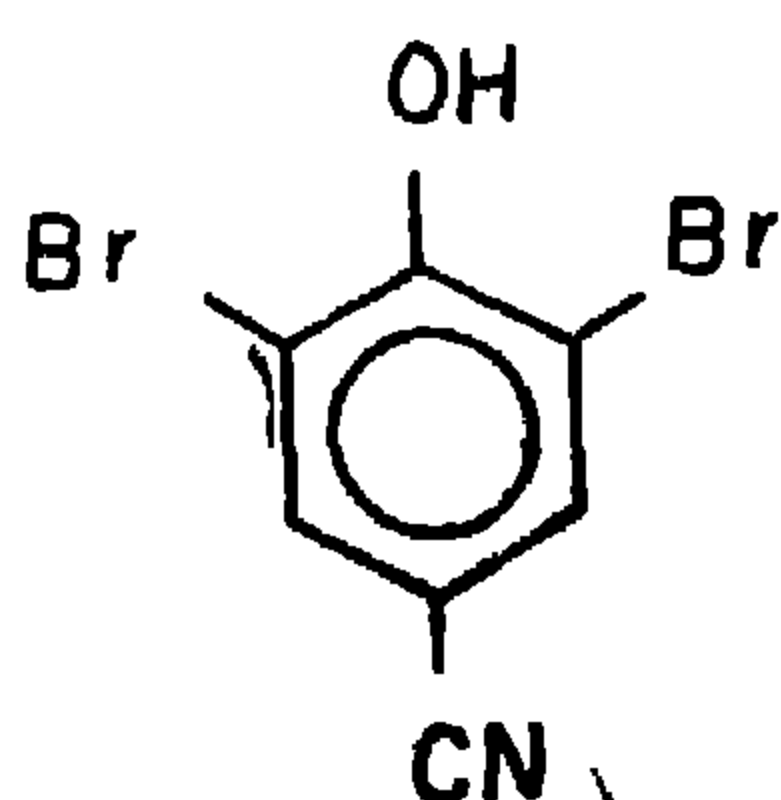
٢ : ٤ ثاني نيترو - ٦ -

بيوتاييل ثالثي - فينول

كما يعمل ثاني النيتروفينولات أيضا كمجملطات للبروتين في بروتوبلازم الخلايا الحية .

كما اشار كرافتس وروبنز (١٩٦٢) ان الفينولات تعمل على تجلط البروتين قياسا على فعالية ثاني النيتروفينول في الجو المشمس .

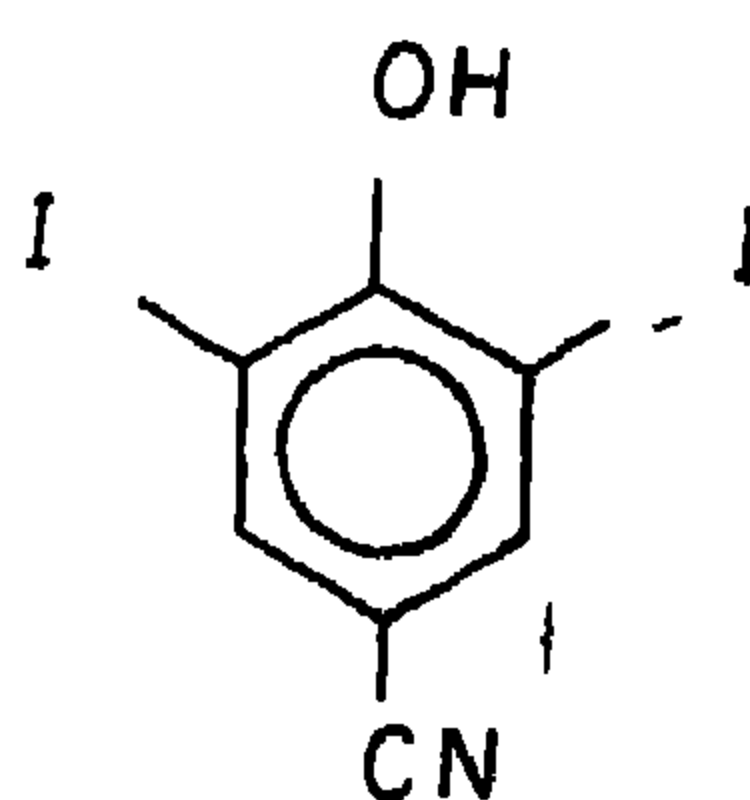
أما مشتقات الهالوفينولات فقد عرف تأثيرها مبيدات حشائش وأول ما عرف منها هو خامس كلوروفينول - - - - - الا ان أهم هذه المشتقات هي ٢ : ٦ - ثاني هالو - ٤ - سيانوفينولات التي تعتبر مبيدات حشائش باللامسة تستعمل في المحاصيل النجيلية . فقد اورد وين (١٩٦٣) ان هذه المشتقات شديدة الفعالية كمبيدات حشائش باللامسة خصوصا مشتق ثاني الأيود المسمى تجاريا باسم اكرريل (ايوكسينيل) وثاني البرومو - ٤ - سيانو فينولات المعروف تجاريا باسم بكتريل أو برومينال (بروموكسينيل) . وأن طريقة تأثير هذه المشتقات ترجع الى وقف تصاحب تفاعلات الأكسدة والفسفرة والقوة الاختيارية أو تخصص هذه المشتقات ترجع الى اختلاف درجات التبلييل لأوراق النباتات بهذه المركبات وهذا يعنى أن النباتات رفيعة الأوراق ، أكثر تأثرا بدرجة كبيرة بهذه المركبات لزيادة كمية ما يسقط عليها عن النباتات رفيعة الأوراق . ولهذا فتستعمل هذه المشتقات لقتل الحشائش



بروموكسينيل Bromoxynil

2 : 6 - Dibromo - 4 - cyano - phenol

٢ : ٦ ثاني برومو - ٤ -
سيانو - فينول



أيوكسينيل Ioxynil

2 : 6 - Di - iodo - 4 - cyano - phenol

٢ : ٦ ثاني أيودو - ٤ -
سيانو - فينول

عريضة الأوراق في المحاصيل النجيلية وخاصة قتل الحشائش الأقل تأثرا
بالفينوكس ومشتقاته .

كما أشار Wain (١٩٦٣) أيضا الى ان هذه المشتقات ممتازة
كمبيدات للقواقع وتستعمل أيضا لقتل الحشائش المائية - ولهذا فتستعمل
هذه المشتقات في المجارى المائية بهدف مزدوج وهو قتل القواقع
والحشائش المائية معا .

ويوصى في مصر باستعمال البرومينال أو البكتريل (وأسمها
الدارج بروموكسينيل) لمقاومة حشائش القمح والكتان بدلا من استعمال
مشتقات الفينوكسي لأن الأخيرة بتأثيرها الهرموني شديدة الضرر
للمحاصيل المجاورة أو المتعاقبة أو التي تستعمل نفس الآلة في رشها .
وبديهي فإن البرومينال أكثر أمانا وأكثر كفاءة في قتل الحشائش عريضة
الأوراق في المحاصيل المذكورة .

من المعروف أن ثاني النيتروفينولات تستعمل كمبيدات حشائش
بالملاسة وذلك بقتل الأنسجة النباتية التي تتلامس معها داخليا . وهذا
التأثير هو نفسه مظاهر تأثير المركبات التي تفصل تفاعلي الأكسدة
والفسفرة Uncoupler of the Oxidative phosphorylation

والدراسات الكيموحيوية قد أوضحت أن تركيزات منخفضة من

الدينوسيب تعمل على تنشيط التنفس وتثبط امتصاص الفوسفات وتكوين جزيئات الـ ATP بواسطة أقراص أوراق الطماطم والتي حفظت في الظلام - وعلى ذلك فإن التمثيل الضوئي لا يمكن أن يستمر حدوثه .

وقد ذكر أحد العلماء أنه إذا كان الدينوسيب يقتل النبات بفصل تفاعلي الأكسدة والفسفرة عن بعضهما فإن النباتات التي تحتوى على تركيز عالى من الـ ATP ستكون مقاومة لتأثيره الدينوسيب الى حد ما .

ولهذا اختبرت أقراص أوراق ثلاثة عشر صنفا نباتيا تختلف فيما بينها طبيعيا في تركيز الـ ATP واختبرت حساسيتها للدينوسيب ووجدت قدرة هذه الأوراق على تجميع أيون الفوسفات من المحلول في وجود وفي غياب الضوء ترتبط بمقاومة النبات لتأثير الدينوسيب . ونظرا لأن امتصاص الفوسفات هو الآخر يرتبط مع كمية الـ ATP المتكونة فإن الافتراض أن الدينوسيب يقتل النباتات بوقف تكوين الـ ATP هو افتراض صحيح . وبالإضافة الى ذلك فقد وجد أن أقراص الأوراق التي أخذت من نباتات مقاومة لتأثير الدينوسيب تكون كمية من الـ ATP أكبر مما تكون النباتات الحساسة وفي كلتا الحالتين فإن الدينوسيب يقلل من تكوين الـ ATP داخل هذه الأوراق .

٥٠٠

كما وجد عدد من العلماء أن تركيزا ضئيلا من الدينوسيب يسبب ٥٠٪ خفضا في الأنسياب الألكتروني في الكلوروبلاستات أثناء عملية التمثيل الضوئي والذي يؤدي بدوره الى تقليل كمية الـ ATP المتكونه من عملية التمثيل الضوئي . وأن هذه العملية لا تعتمد على الضوء الا أنه لوحظ أن الضوء يساعد على زيادة حدوث السمية للنسيج . وطبيعي فان الأبحاث التي أجريت على الدينوسيب تدل على أنه يقتل النباتات بتأثير مزدوج على التنفس وعلى عملية التمثيل الضوئي . والشئ غير المعروف على وجه الدقة هو الأهمية النسبية لكل منهما في احداث الموت للأنسجة نظرا لأن الدينوسيب يؤثر تأثيرا ضارا على كل من الميتوكوندريا (موقع حدوث التنفس في الخلية) وعلى الكلوروبلاستات (موقع حدوث التمثيل الضوئي فيها) .

الباب الخامس

أملاح ثانى البريديليوم

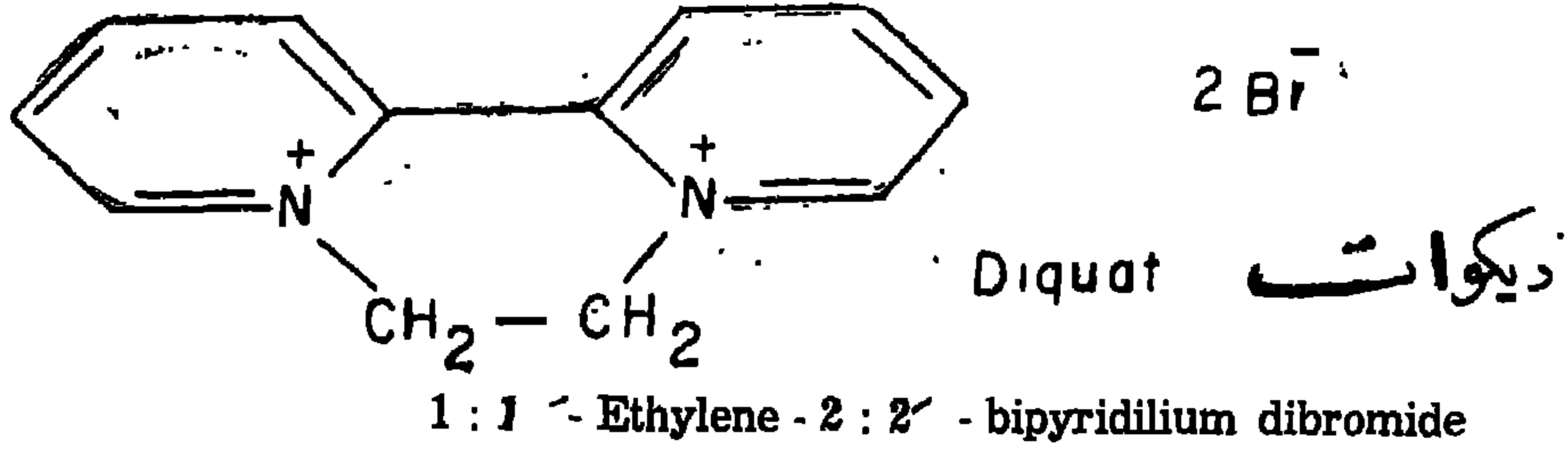
- أولا : مقدمة
- ثانيا : الاستعمالات التطبيقية
- ثالثا : الخواص الكيماوية والطبيعية
- رابعا : التأثير السام على النباتات
- خامسا : العلاقة بين التركيب الكيماوى والتاثير الحيوى
- سادسا : التأثيرات الفسيولوجية على النباتات
- سابعا : التأثيرات الكيموحيوية

املاح ثانى البريديليوم

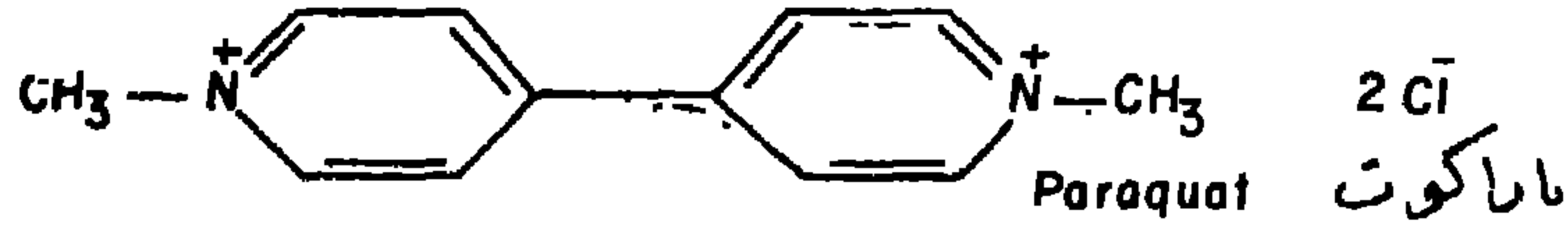
أولا : مقدمة .

ان اكتشاف التأثير السريع جدا لأملاح ثانى البريديليوم كمبيدات حشائش عام ١٩٥٥ كان فاتحه عهد جديد فى مجال مكافحة الحشائش ليس فقط للسرعة العالية فى الفعالية التى تصاحب تطبيق هذه المبيدات ولكن لأنه لا يتخلف عن تطبيقها أى بقايا ضارة فى التربة .

والأسماء الدارجة لأملاح ثانى البريديليوم المستعملة فى مكافحة الحشائش هما دايكوات Diquat وباراكوات Paraquat والمعروفين تجاريا باسم رجلون وجرامكسون على التوالى .



١ : ١ - ايثيلين - ٢ : ٢ - ثانى البريديليوم ثانى البروميدي



١ : ١ - ثانى ميثايل - ٤ : ٤ - ثانى البريديليوم ثانى الكلوريد

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية : -

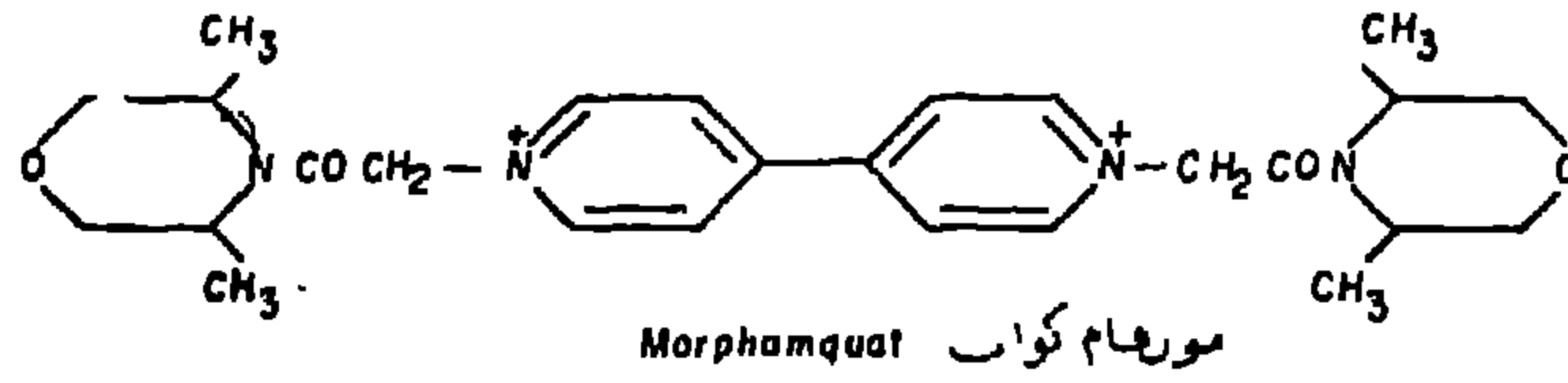
هذه المركبات - باراكوات ودايكوات - هى مبيدات بالملامسة وتسبب ذبول وجفاف للأنسجة الخضراء التى تسقط عليها عند التطبيق بعكس مجموعة المبيدات الشبيهة بالهرمونات التى يتسبب عنها نموات

غير عادية ، كما ان الداي كوات أكثر فعالية ضد عدد كبير من النباتات ثنائية الفلقة بتركيزات حوالى رطل واحد مادة فعالة للفدان بينما الباراكوات فأكثر فعالية ضد عدد كبير من النجيليات - ولهذا فخليط الداي كوات والباراكوات يكون فعالا ضد الحشائش عريضة الأوراق والحشائش النجيلية التي يطبق هذا المخلوط عليها .

واهم ميزة تميز هذه المبيدات بالاضافة الى الفعالية فى التأثير هو انها بمجرد سقوطها على التربة يحدث لها ادمصاص سريع جدا على حبيبات التربة وبالتالي يبطل مفعولها - ولهذا فان مشاكل المتبقيات غير موجودة عند استعمال هذا النوع من المبيدات لأنه بمجرد وصول قطرات هذه المبيدات الى التربة يقف تماما أى تأثير سام لها على النباتات ولا يمكن للنبات امتصاص هذه البقايا من التربة .

ولهذا فيمكن استعمال هذه المبيدات فى أى وقت قبل انبثاق نباتات المحاصيل قبل الزراعة أو بعد الزراعة . وأحيانا يستعمل هذا المبيد كعزاق كيماوى يقتل الحشائش بين صفوف النباتات بشرط حسن توجيه الرش نحو الأنسجة الخضراء للحشائش فقط دون وصولها الى الأنسجة الخضراء للنبات المزروع ولهذا السبب فانها تستعمل فى حدائق الفاكهة وفى مزارع العنب مع مراعاة شروط التطبيق المذكورة .

وقد تم اكتشاف مجموعة جديدة من هذه المركبات تعادل الدايكوات والباراكوات فى تأثيرها الا انها أكثر تخصصا فى فعاليتها - وهذه المجموعة تشمل مشتقات الكريامويل ميثايل - ٤ : ٤ ثانى البريديل ، هذه المجموعة الجديدة من المركبات شديد الفعالية على الحشائش عريضة الأوراق خصوصا تلك التى تقاوم تأثير مبيدات الفينوكسى MCPA - D, 4 : 2 وليس لها تأثير يذكر على النجيليات ومن احسن هذه المجموعة تأثيرا فى هذا المجال هو المركب المسمى مورفام كوات الذى يستعمل كمبيد بعد الانبثاق لحشائش المحاصيل النجيلية .



ثالثا : الخواص الكيماوية والطبيعية :

يمكن تلخيص الخواص الطبيعية والكيماوية للباراكوات والديكوات في النقاط التالية : -

١ - هذه المركبات هي أملاح حقيقية - متأينة - تذوب في الماء ولا تذوب في المذيبات العضوية .

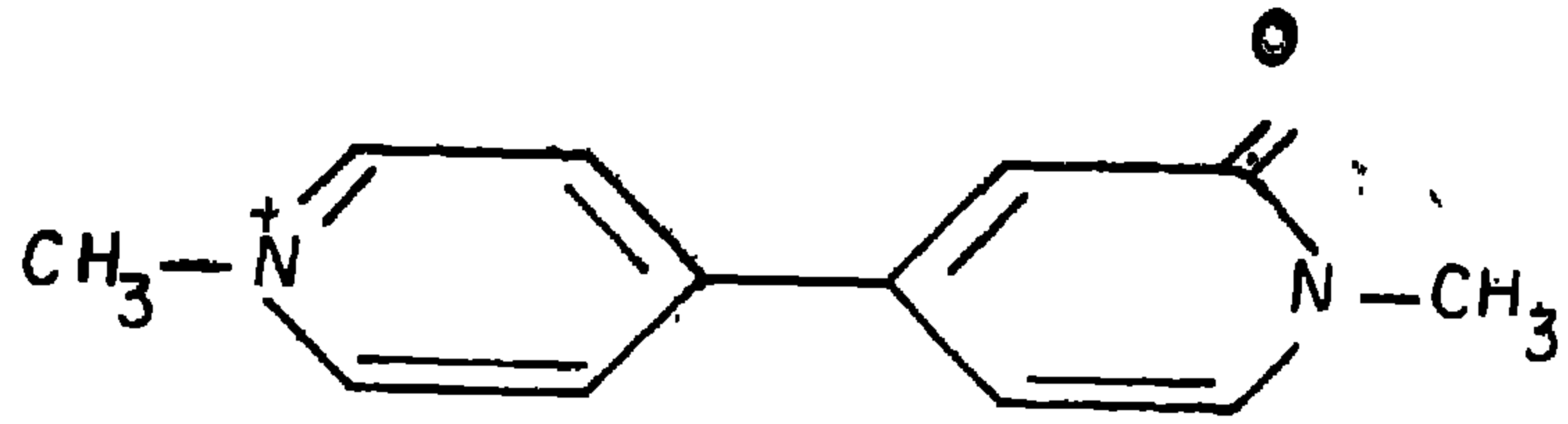
٢ - ثابتته في الوسط الحامضي والمتعادل - فلا تتحطم بغليانها مع حامض الكبريتيك - وهذه هي الطريقة المتبعة عند استخلاص هذه المركبات من التربة .

٣ - هذه المركبات غير ثابتة في المحاليل القاعدية - ويتحطم الديكوات سريعا عند رقم حموضة pH من ٩ - ١٢ ، مكونا معقدات ملونة .

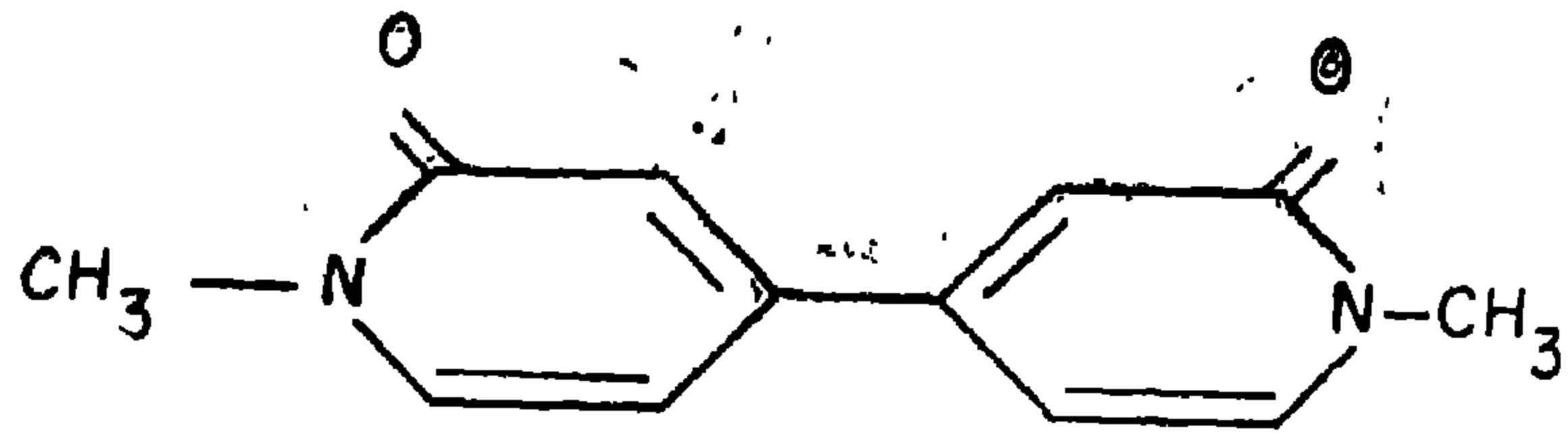
ويبدو أن هذه المركبات تتكون من انفتاح إحدى حلقتي البيريدين - أما الباراكوات فأكثر ثباتا في الوسط القلوي من الديكوات ، فيتحطم عند رقم حموضة ١٢ (بإضافة الصودا الكاوية المركزة) فيتلون المحلول باللون الأصفر ثم البني ثم الأخضر ثم الأزرق أو القرمزي .

٤ - أكسدة الباراكوات بمحلول قلوي من حديد سيانيد البوتاسيوم يعطي مركبين ملونين هما ثاني البيريديون (أزرق) وأحادي البيريديون (أصفر) .

٥ - أكسدة الباراكوات بمحلول فوق أكسيد الأيدروجين تعطي أيون ٤ - كربوكسي - ١ - ميثايل بيريدينيوم وكذلك تعطي ٤ - كربوكسي - ١ - ميثايل - ٢ بيريدون وثاني البيريديون وأحادي البيريديون .



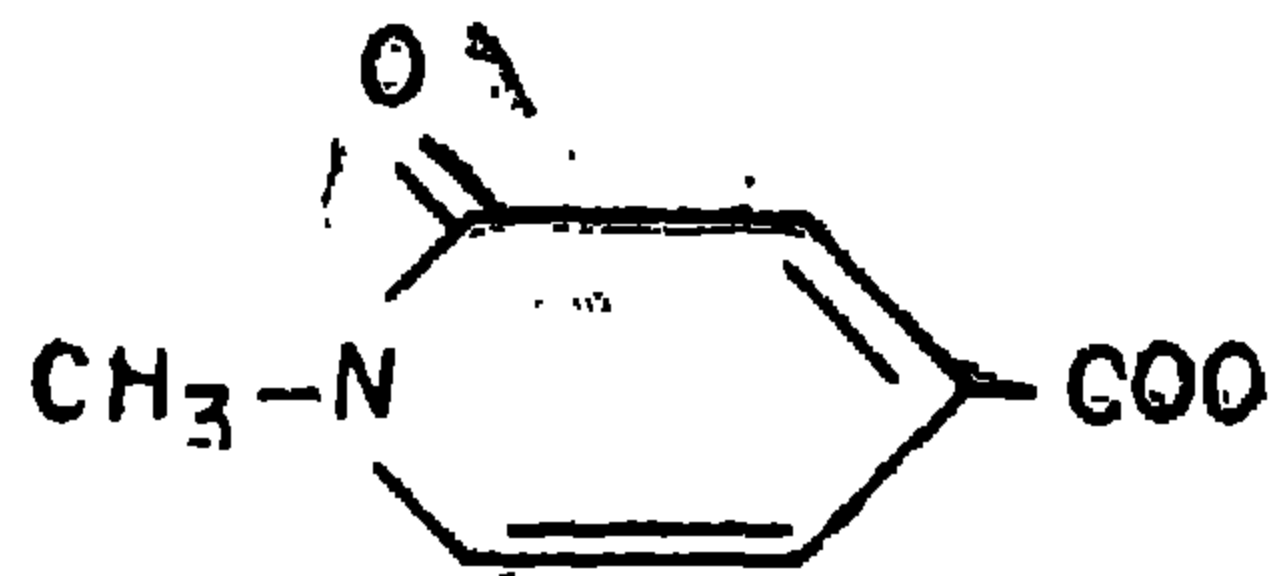
أحادي البيريدين



ثنائي البيريدين



أيون ٤ - كربوكسي - ١ - ميثايل بيريدينيوم



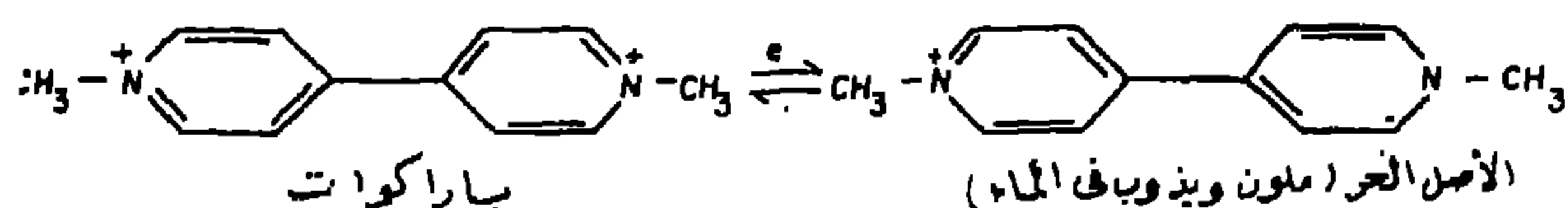
كربوكسي - ١ - ميثايل - ٢ - بيريدون

والأكسدة العنيفة بمحلول فوق أكسيد الأيدوجين القلوي ينتج
حامض اكساليك كناتج رئيسي لعملية الأكسدة .

٦ - أكسدة الدايكوات في الوسط القلوي يجعل الجواهر المحبة

للمراكز الموجبة مثل OH^- ، CN^- تهاجم مواضع ٢ : ٢ والنواتج الرئيسى هو ثانى البيريديون للدايكوات .

٧ - اختزال الباراكوات ببودرة الزنك أو كبريتيت الصوديوم يتكون أصل حر ثابت يذوب فى الماء وملون كما يلى :



٨ - سهولة اختزال هذه الأملاح من الأمور الهامة جدا فى فهم النشاط الفسيولوجى العالى لهذه المركبات ضد النباتات الخضراء .

٩ - نظرا لملحها العالى لان ترتبط بالمعادن الثقيلة فى صورة تكوينات معقدة فتسبب تآكل فى الأوانى المعدنية التى تحتويها مثل الحديد والقصدير ولهذا فيجب ان يضاف الى تحضيراتها مواد موقفه لتآكل المعادن اذا وضعت هذه التحضيرات فى أوانى معدنية .

١٠ - نظرا لسهولة ادمصاصها على سطح معادن الطين فان هذه المركبات يبطل مفعولها بمجرد ملامستها لحبيبات التربة . وسهولة ادمصاصها (التبادل الأيونى على معادن الطين) ترجع الى تحملها بشحنة موجبه بالاضافة الى ان شكل الجزيء مسطح مما يسهل جدا حدوث الاستبدال بها على سطح حبيبات التربة .

وهذا الادمصاص لا يفيد فقط فى وقف نشاط هذه المركبات عندما يحدث على سطح حبيبات التربة ولكنه يفيد أيضا فى شدة التصاق هذا الكاتيون بسطح ورقة النبات اذا ما سقطت عليه هذه المركبات - ولهذا فان سقوط الأمطار بعد رش هذه المركبات على النباتات لايزيل التأثير الفسيولوجى لهذه المركبات لأنه لا يغسل متبقياتهما من أوراق النباتات المرشوشة بها . وأحيانا يحدث أن تسقط الأمطار أثناء رش هذه المركبات على الأوراق ، ومع ذلك فان الرش فى هذه الحالة يعطى نتائج مرضية أيضا .

رابعاً : التأثير السام على النباتات :

يمكن تلخيص التأثيرات الفسيولوجية لهذه المبيدات على النباتات في النقاط التالية : -

١ - هذه المركبات تعمل كمبيدات حشائش باللامسة على الرغم من أن الدايكوات والباراكوات ينتقلان داخل النبات الى حد ما .

٢ - يعتمد تأثيرهما السريع الى حد كبير على ظروف الضوء - فضاء الشمس الساطع يسرع من ظهور تأثيرهما على الأوراق الخضراء المرشوشة بهما كما أن الجو المخيم بالغيوم أو الظل يبطيء من ظهور هذا التأثير ولكن هذا الظرف الأخير يؤدي الى تجميع كمية من المبيد داخل النبات بدرجة تحقق الموت المؤكد "deeper" Kil

٣ - كما أن انخفاض درجة الحرارة يبطيء من ظهور التأثير على النباتات المرشوشة . ولكن النتيجة النهائية للتأثير لا تقل عنها على درجات الحرارة العادية أو المرتفعة . وهذا البطء في التأثير الناتج عن خفض درجة الحرارة يرجع الى بطء معدل النشاط الأختزالي داخل الخلية الحية .

٤ - هذه المركبات تقتل كل الأنسجة الخضراء التي تلامسها ولهذا لا تميز هذه المبيدات بين نبات المحصول وبين الحشيشة ولهذا فدرجة الاختيارية Selectivity لها منعدمة اذا كان الرش عاما للحقل وفي وجود المحصول ولكن يمكن اظهار اختيارية هذه المركبات بشروط خاصة .

٥ - يمكن استعمالها في قتل الحشائش النابتة في الحقل قبل وضع البذرة أو بعد وضع البذرة وقبل بزوغ البادرة فوق السطح . وذلك لأن التربة تبطل نشاط هذه المركبات .

٦ - نظرا لسهولة ادمصاصها على سطح معادن الطين فان هذه المركبات يبطل مفعولها بمجرد ملامستها لحبيبات التربة . وسهولة

ادمصاصها (الاستبدال الأيوني على معادن الطين) ترجع الى تحملها بشحنة موجبة بالاضافة الى أن شكل الجزيء مسطح مما يسهل جدا حدوث الاستبدال بها على سطح حبيبات التربة . وهذا الادمصاص لايفيد فقط فى وقف نشاط هذه المركبات عندما يحدث على سطح حبيبات التربة ولكنه يفيد أيضا فى شدة التصاق هذا الكاتيون بسطح ورقة النبات اذا ما سقطت عليه هذه المركبات - ولهذا فان سقوط الأمطار بعد رش هذه المركبات على النباتات لايزيل التأثير الفسيولوجى لهذه المركبات لانه لايفسل متبقياتهما من على أوراق النباتات المرشوشة بها . وأحيانا يحدث أن تسقط الأمطار أثناء رش هذه المركبات على الأوراق ، ومع ذلك فان الرش فى هذه الحالة يعطى نتائج مرضية أيضا .

٧ - هذه المركبات تمتص بسرعة بأنسجة النباتات ولذلك فسقوط الأمطار بعد الرش بدقائق لايقطل النتيجة النهائية من الرش .

٨ - يمكن استعمال هذه المركبات لمقاومة الحشائش بين صفوف النباتات اذا أحسن توجيه الرش بدون خوف من خطورة تأثيرها على النباتات المنزرعة اذا لم يصل محلول الرش الى أنسجتها الخضراء .

٩ - الأنسجة الخشبية المغطاة بطبقة فليينية بنية اللون مثل سيقان الافرع الناضجة أو جذوع الأشجار لا تتأثر بهذه المركبات اذا ما سقطت عليها ولهذا يمكن استعمالها بأمان كاف حول جذوع أشجار الفاكهة - ويجب ان نلاحظ ان الأنسجة الخضراء فقط هى التى تتأثر بهذه المركبات ولذلك لا يجوز رشها حول السيقان التى ماتزال خضراء

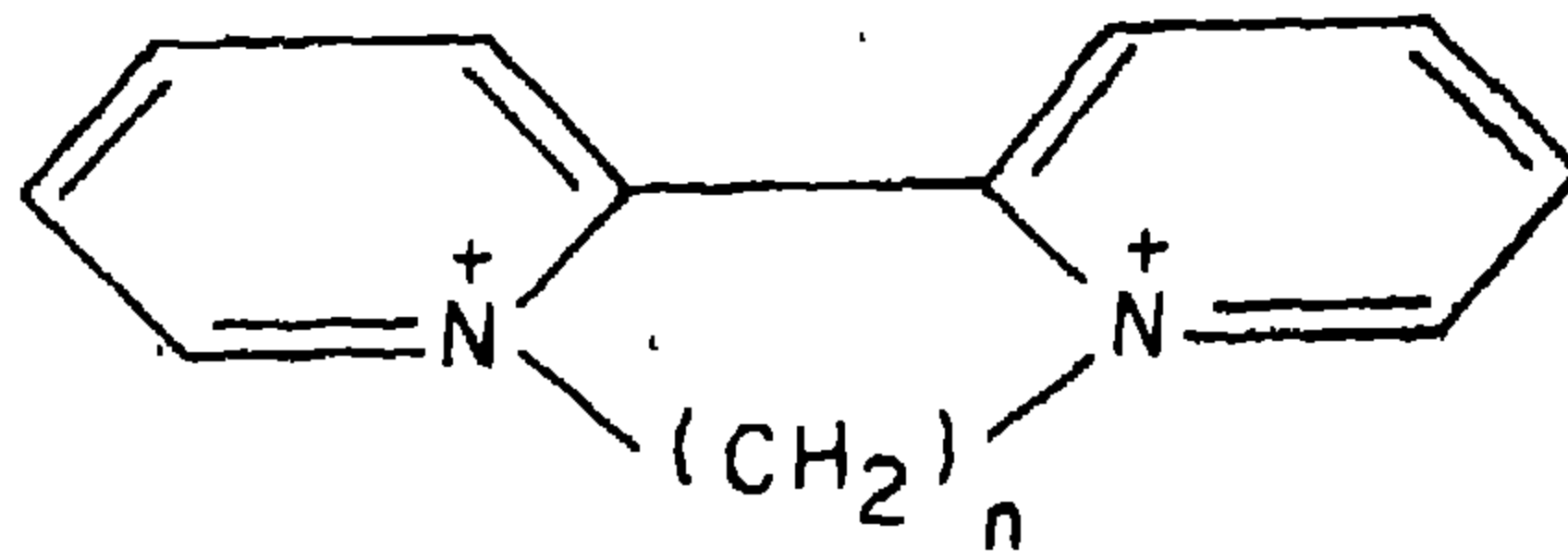
١٠ - الباراكوات فعال ضد معظم الحشائش ولكنه أكثر فعالية ضد الحشائش الفجيلية وكذلك الدايكوات فعال ضد معظم الحشائش ولكنه أكثر فعالية ضد عدد كبير من الحشائش عريضة الأوراق . ولهذا يفضل استعمال المركب الأخير كمسقط الأوراق أو مجفف للعرش فى نباتات المحاصيل .

١١ - يستعمل هذين المركبتين بمعدل من ٠.١٢٥ - ١.٥ رطل/فدان ويعتمد ذلك على طريقة التطبيق وعلى المحصول . ولكن المعدل المنصوح باستعماله هو من ٠.٥ - ١.٠ رطل/الفدان .

خامسا : العلاقة بين التركيب الكيماوى والتأثير الحيوى : -

يمكن تلخيص العلاقة بين التركيب الكيماوى والتأثير الحيوى فى النقاط التالية :

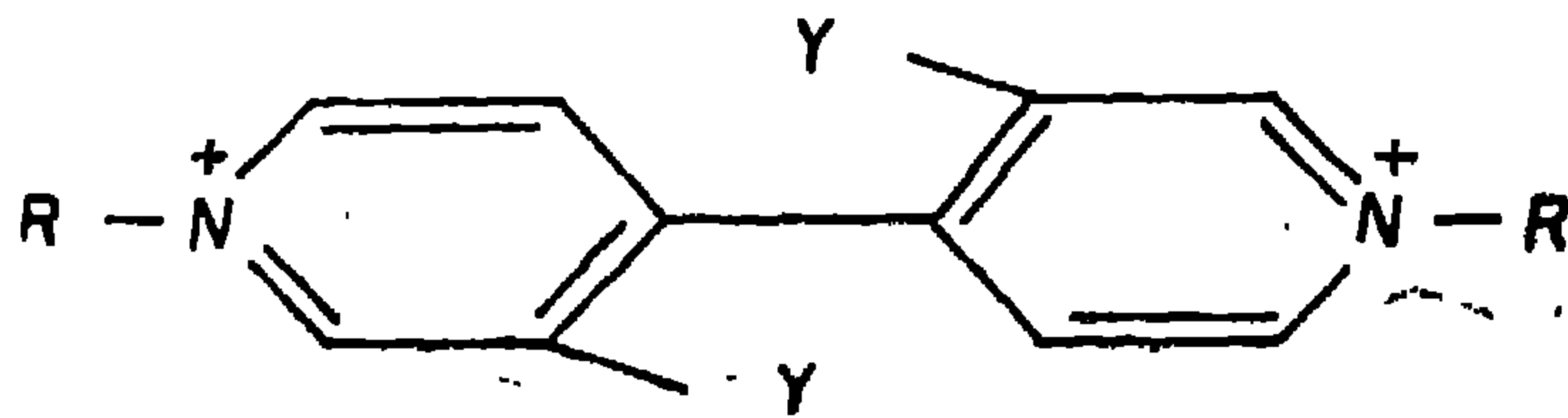
- ١ - ليست كل أملاح ثانى البريديليوم فعالة كمبيدات حشائش .
- ٢ - جزيئات ثانى البريديليوم الفعالة كمبيدات حشائش هى الجزيئات ذات التركيب المسطح أو الجزيئات التى يمكن لحلقتي البيريدين فيها - واللذين يكونان هيكل الجزيء - أن يكونا فى نفس المستوى أى أقرب الى التسطح . وأى انثناء فى الجزيء - ولو كان قليلا - الناتج عن استبدالات بمجاميع صغيرة فى مواضع الاورثو المتقابلة - يؤدى الى تقليل الفعالية بدرجة عالية - وذلك لأن هذا الانثناء للحلقتين العطريتين المرتبطتين برابطه فردية سيؤدى الى تقييد حرية الكترونات باى من احدى الذريتين فى الوصول الى مسارات باى للذرة الأخرى الأمر الذى يقلل من طاقة عدم تحديد مكان الروابط Delocalization energy وبناء على ذلك فان كاتيون ٢ : ٢ - ثانى البريديليوم التالى :



الكيلين - ٢ : ٢ - ثانى البريديليوم

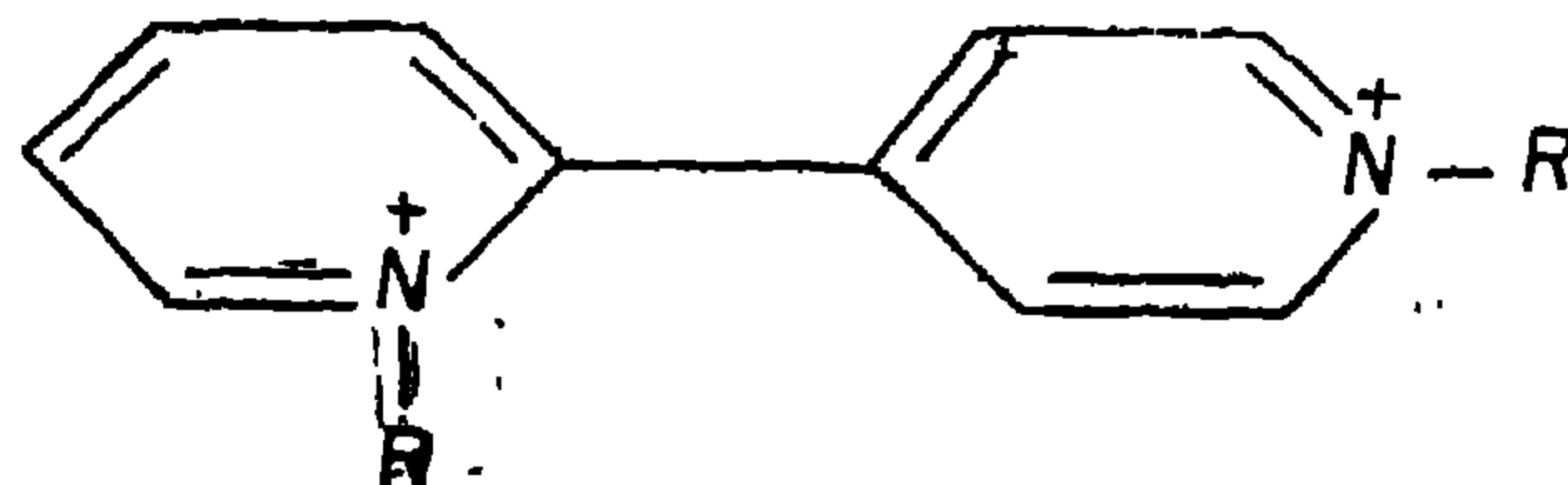
- يكون مسطحا فقط عندما $n=2$ وقد وجد فعلا أن الجزيء الوحيد الفعال كمبيدات حشائش من هذه السلسلة المتجانسة هو عندما $n=2$ أيضا - وتقل الفعالية جدا عندما $n=3$ وتنعدم تماما عندما $n=4$

أما في الكاتيون ٤ : ٤ - ثاني البريديليوم التالي :

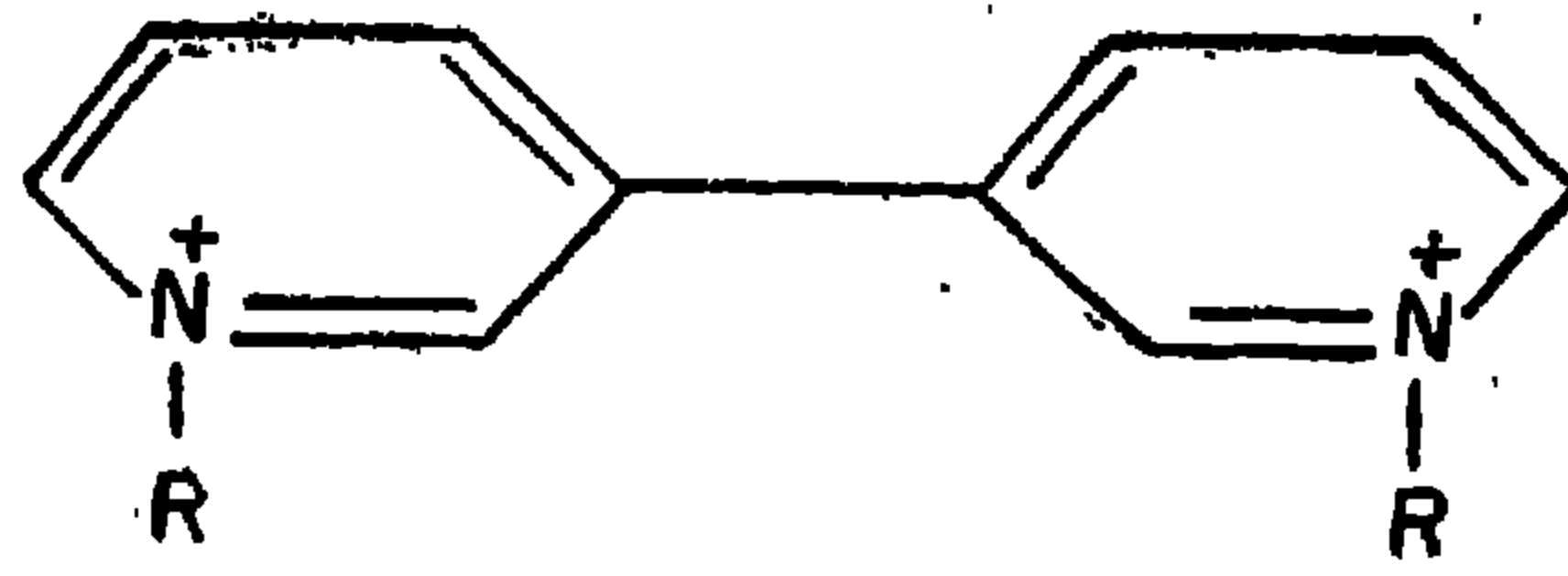


فانه مادامت المجموعة Y هي أيديروجين فان الجزئ يصبح فعالا في مقاومة الحشائش عندما R تكون مجموعات الكيلية مختلفة .
وعندما يستبدل الأيديروجين في المواضع ٣ : ٢ بمجاميع ميثايل أي (Y=CH₃) فان وجود هاتين المجموعتين في الجزئ لا تعطى الفرصة لحلقتي الجزئ ان يكونا في نفس المستوى وبالتالي نجد أن الفعالية تنعدم تماما .

كما وجد ان المشتق ٢ : ٤ - ثاني البريديليوم التالي :



يكون فعالا وبدرجة قليلة عندما R=CH₃ اما اذا كانت أكبر من ذلك فتتعدم الفعالية . وذلك لأن دراسة الشكل الجزيئي لهذا المركب قد أظهرت وجود عائق حجمي بين مجموعة الميثايل المرتبطة بنتروجين حلقة ٢ - بيريدايل وذرة أيديروجين موضع ٣ لحلقة ٤ - بيريدايل وهذا التعويق الحجمي بين المجموعة المذكورة والأيديروجين يمنع من وجود الحلقتين في مستوى مسطح واحد . ومثل هذا التعويق ليس له وجود في مشتقات السلسلة المتجانسة للكاتيون ٢ : ٢ - ثاني البريديايل التالي :



ومع ذلك فهذا الكاتيون الأخير ليس له أى نشاط بيولوجى على الرغم من توفر صفة التسطح فيه . وعلى هذا فان محصلة هذه المناقشة هو ان كل المركبات النشطة بيولوجيا من هذه المجموعة مسطحة أو قادرة على أن تكون مسطحة ولكن ليس كل الجزيئات المسطحة من هذه المجموعة نشطة بيولوجيا . وهذا يجعلنا نرجع الفعالية الى خاصية أخرى خلاف التسطح . وهذه الخاصية أمكن تحديدها بدراسة سلوك هذه المشتقات أثناء اختزالها الى أصول حرة .

فقد أوضح ميخائيلس وهل عام ١٩٣٣ Michalis & Hill (1933) ان الأملاح رباعية الأمونيوم للمركب ٤ - ٤ - ثانى البريديل (المسمى Viologens تختزل الى أصول حرة ملونة وثابته الى حد ما وتذوب فى المحاليل المائية باضافة الكثرين واحد الى الكاتيون المذكور ، كما وجد هومر وتوملينسون Homer and Tomlinson (1959) ان الدايكوات يسلك نفس السلوك السابق - أى أن سلوك الباراكوات والدايكوات أثناء اختزالهما يجب ان يطابقه أى مركب ثنائى البريديليوم فعال كمبيدات حشائش . فقد وجد مثلا أن كل المركبات النشطة بيولوجيا تعطى أصول حرة باختزالها بالكثرون واحد وأن جهد الاكسدة والاختزال لهذا الاختزال يجب أن يقع فى المدى من - ٣٠٠ ميلليفولت الى - ٥٠٠ ميلليفولت وعلى هذا يبدو الآن أن شروط تسطح الجزيء الذى سبق شرحه على أنه شرط أساسى يجب توفره فى الجزيء الفعال هو فى الحقيقة نفس الشرط اللازم لثبات الأصل الحر المتكون من عملية الاختزال . وثبات الأصل الحر هذا هو الشرط الأساسى اللازم لتوفره فى كل مركبات البريديليوم الفعالة كمبيدات حشائش .

وبنفس الطريقة يمكن تفسير عدم فعالية المشتقات ثنائية البريديليوم
٢ : ٣ ، ٣ : ٣ على الرغم من إمكانية توافر التركيب المسطح في هذين
المشتقين ، ويرجع ذلك الى أن هذين المشتقين لا يمكنهما تكوين أصول
حرة ثابتة باختزالهما وذلك لانه بالنظر الى وضع ذرات النتروجين فيهما
يتضح أن عدد أشكال التآرجح resonance forms الممكنة لهذه
المركبات اقل كثيرا عما في حالة الدايكوات والباركوات ، وبالتالي فان
الأصل الحر المتكون يكون اقل ثباتا نظرا لقلة طاقة عدم تحديد المكان
للإلكترونات Delocalization energy في الأصل الحر .

ولهذا فانه من الثابت من وجهة نظر الكيمياء الطبيعية أن كل
المركبات النشطة حيويًا كمبيدات حشائش يمكنها أن تختزل لتكون أصول
حرة ثابتة وتذوب في الماء وأن النشاط الحيوي لهذه المركبات يرجع الى
اختزالها داخل الخلية الحية الى هذه الأصول الحرة .

مبادئ : التأثيرات الفسيولوجية على النباتات : -

يمكن تلخيص التأثيرات الفسيولوجية لهذه المركبات على النباتات
فيما يلي :

١ - نبات الفول حساس جدا للدايكوات وأول مظاهر تأثيره هو
ذبول الأوراق ثم يقتم لونها عندما تبدأ في الموت .

٢ - تأثير الدايكوات على النباتات أسرع كثيرا في الضوء عنه
في الظلام فالنبات المرشوش به والمعرض لأشعة الشمس يموت خلال
ساعات بينما النباتات المرشوشة والمتروكة في الظلام تستمر حية عدة
أيام وبعد ذلك تموت وهذا لا يدل على تأخر في امتصاص المركب لأن
النبات المرشوش بهذا المركب والمتروك في الظلام يموت سريعا جدا
إذا ما عرض للضوء في أي لحظة بعد رشه .

وفي الأحوال الذي غمست فيها إحدى ورقات النبات في محلول
الدايكوات وتركت فترة في الظلام ثم نزعته هذه الورقة المعاملة وعرض

النبات للضوء بعد ذلك فنجد أن هذا النبات يموت سريعا جدا وهذا يدل على أنه قد تجمع داخل النبات تركيز قاتل من هذا المركب وأن هذا التركيز قد أظهر تأثيره بتعريض النبات كله للضوء .

٣ - أظهرت التجارب أن مدى التأثير الأبدى لهذه المركبات على الحشائش يتناسب مع شدة الضوء الساقط على النبات ، فكلما ازدادت شدة الأضاءة كلما زاد التأثير وكلما زادت سرعة ظهوره .

٤ - الموت السريع للنباتات المعاملة يرتبط ارتباطا وثيقا بالتمثيل الضوئى فى الخلايا الخضراء للنباتات المرشوشة لأن حدوث التمثيل الضوئى أساسى فى اختزال املاح ثانى البريديليوم الى أصولها الحرة كما أن الأكسجين الجزيئى هو شرط أساسى أيضا لحدوث موت للنباتات المعاملة بهذه المركبات . لأنه قد وجد أنه فى وجود الضوء وفى غياب الأكسجين لم يمكن للدايكوات أن يقتل أو يؤثر على أنسجة أوراق الفول الشديد الحساسية له (اختبار أقراص الأوراق المعلقة فى محلول) وهذا يدل على أن وجود الأكسجين الجزيئى يتساوى فى أهميته مع حدوث التمثيل الضوئى لأظهار فعالية هذه المركبات على الأنسجة الحية .

٥ - وجود الأكسجين أساسى لأظهار تأثير هذه المركبات كما أن الضوء والكلوروفيل هما الآخران أساسيان لأظهار هذا التأثير .

٦ - لاحظ أحد العلماء أن بادرات القمح المنماه فى الظلام والمعاملة بتركيزات منخفضة من الدايكوات لم تستطع خلاياها أن تكون الكلوروفيل عندما عرضت للضوء وهذا يدل على أن هذه المركبات تؤثر على عملية تخليق الكلوروفيل نفسه .

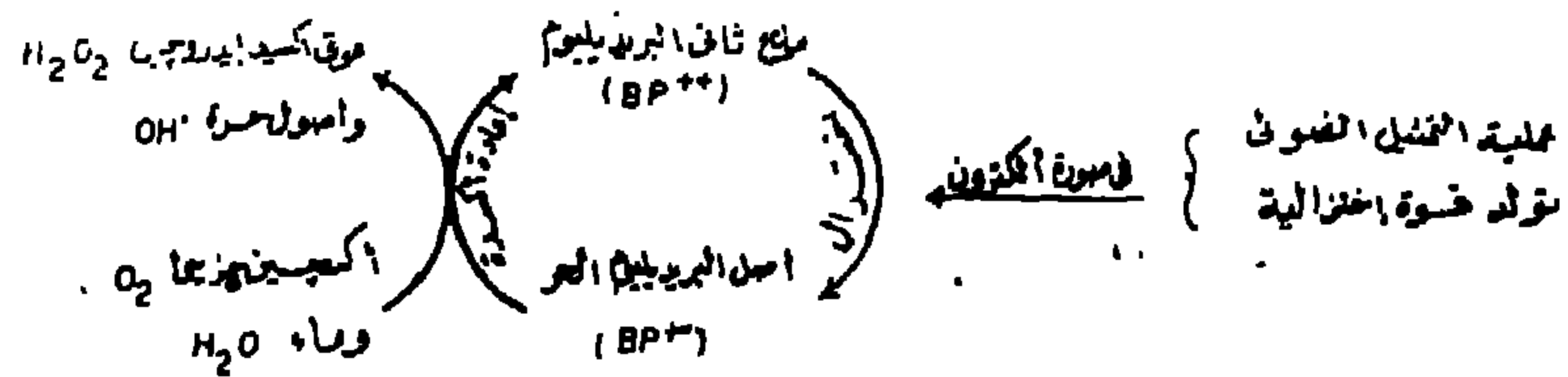
سابعها : التأثيرات الكيماوية الحيوية :

تتلخص التأثيرات الكيماوية الحيوية لهذه المركبات فيما يلى :

١ - يمكن أن يحدث موت بطيء جدا للنبات المعاملة بالدايكوات والباراكوات والمتروكة فى الظلام .

٢ - يرجع التأثير القاتل للحشائش لمركبات ثانى البريديليوم الى اختزالها داخل النباتات بواسطة التمثيل الضوئى (فى وجود الضوء) وكذلك بواسطة عمليات التنفس فى الظلام . أى أنه فى وجود الضوء فان عمليات التمثيل الضوئى هى العامل المهم جدا لاختزال هذه المركبات .

٣ - نظرا لأن الأكسجين الجزيئى هو الآخر مهم جدا لأظهار تأثير هذه المركبات - فقد افترض أن أكسدة الأصل الحر الى ملح ثانى البريديليوم مرة أخرى يحدث كخطوة من خطوات احداث السمية بواسطة هذا المركب وذلك كما يلى :



وهذا يعنى أن احداث التسمم بهذه المركبات يتضمن حدوث خطوتين :

الأولى : اختزال كاتيون البريديليوم الى أصل حر .

الثانية : اعادة أكسدة الأصل الحر المتكون الى المركب الأصيلى ثانية - ويصاحب الخطوة الثانية تكوين أصل حر أخرى ضارة بالخلية مثل أصل الأيدروكسيل الحر أو تكوين فوق أكسيد الأيدروجين بدرجة تسمم الخلية .

(أ) دلائل حدوث اختزال لكاتيون البريديليوم :

١ - من المعروف أن وظيفة الكلوروفيل هى تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية بتأثير تفاعل نقل الكترونات الذى يؤدي الى تكوين الصورة المختزلة للبيريدين نيوكليوتيد NADPH وروابط الفوسفات الغنية فى الطاقة ATP ومعروف ان المركبين الأخيرين ضروريين لتخليق السكريات من ثانى أكسيد الكربون .

٢ - قد كان معروفا الى عهد قريب أن الـ $NADP^+$ الذى جهد الأكسدة والاختزال له يساوى - ٣٢٤ ملليمفولت ، هو أكثر حاملات الإلكترون التى تساهم فى عملية التمثيل الضوئى فى جذب الإلكترونات الا أنه قد عرف حديثا ان الفروودوكسين Ferredoxin الذى جهد الأكسدة والاختزال لها حوالى - ٤٣٠ ملليمفولت هى التى تلعب الدور الرئيسى فى تفاعلات نقل الإلكترونات داخل الخلايا النباتية وفى البكتريا .

٣ - يبدو واضحا أن جهد الأكسدة والاختزال اللازم لأختزال أملاح ثنائى البريديليوم (دايكوات - ٣٤٩ ملليمفولت ، باراكوات - ٤٤٦ ملليمفولت) يتولد داخل الأنسجة الخضراء أثناء عملية التمثيل الضوئى .

٤ - دلت الأبحاث السابقة ان املاح ٤ : ٤ - ثنائى البريديليوم تساعد على حدوث الفسفرة فى عمليات التمثيل الضوئى للكلوروبلاستات المعرضة للضوء فى وجود الـ ادينوسين ثنائى الفوسفات ADP والفوسفات غير العضوى . كما أن الدايكوات يعمل كحامل الكترونات فى أنظمة مشابهة .

٥ - على الرغم من أن المركبات الأخرى القابلة لأن تختزل مثل الفينازين ميثوكبريتات (PMS) وفيتامين ك K يمكنها أن تساعد على حدوث الفسفرة فى عمليات التمثيل الضوئى بواسطة الكلوروبلاستات المعرضة للضوء . فأن جهد الأكسدة والاختزال لأملاح ثنائى البريديليوم أقل كثيرا منها وعلى ذلك فانه يحدث أكسدة تلقائية لجزيئات ثنائى البريديليوم المختزلة .

٦ - يبدو أن أملاح ثنائى البريديليوم تختزل بنفس ميكانيكية اختزال الـ $NADP^+$ فى عمليات التمثيل الضوئى وذلك لأنه قد وجد أن الدايكوات مرتبط تنافسى لأختزال الـ $NADP^+$ بواسطة الكلوروبلاستات المعزولة .

٧ - يمكن تفسير الأختزال الضوئى لأملاح ثنائى البريديليوم فى الخلايا الخضراء على أنه تفاعل بين مادة مختزلة طبيعية وأولية تسمى

[illegible]

- 10 -

٨ - وقد وجد أن معدل اختزال الباراكوات بواسطة الكلوروبلاستات وكذلك الكمية الكلية المختزلة منه تكون أعلا ما يمكن في وجود الضوء في الموجات الطويلة .

٩ - كما تم اثبات أن الباراكوات أمكن اختزاله بالنظام الضوئي الثاني photosystem II وذلك باستعمال طفره من البكتيريا التي تقوم بالتمثيل الضوئي لا يوجد بها النظام الضوئي الأول photosystem I الا أن معدل الاختزال بهذه السلالة (الطفره) في وجود ضوء قوى لا تتعدى ثلث معدل اختزاله في نفس الضوء بواسطة السلالة العادية من نفس البكتيريا التي تحتوى على النظام الضوئي الأول photosystem I وهذا يعنى أن هذا النظام الضوئي الأول هو الأساسى في عملية اختزال املاح ثانى البريديليوم .

١٠ - كما قد تم اثبات أن اختزال الدايكوات والباراكوات يمكن أن يتم نتيجة لعملية التنفس ، فقد لوحظ تكون أصل حر أخضر اللون في معلقات خلايا الخميرة في محلول الدايكوات تحت ظروف غير هوائية - ولوحظ أيضا انه تكون أصل حر أزرق اللون في المزارع المائية لبعض انواع البكتيريا والمحتوية على الباراكوات الا انه في الحالتين يختفى اللون الناتج عن الأصل الحر وذلك برج هذه المعلقات مع الهواء (المحتوى على الأكسجين) . والمعتقد الآن أن معدل اختزال املاح ثانى البريديليوم أثناء عملية التنفس أقل بكثير جدا عن معدل اختزالها في عملية التمثيل الضوئي - ولهذا السبب تفسر السرعة العالية لظهور تأثير هذه المركبات في الضوء عنه في الظلام .

(ب) دلائل حدوث أكسدة للأصل الحر المتكون :

١ - من وجهة النظر الكيماوية - فانه اذا رجت كمية من بودرة الزنك مع محلول مائى للباراكوات - يتكون اللون الأزرق (الناتج عن تكون الأصل الحر) بسرعة جدا . فاذا ما استبعدنا بودرة الزنك من المحلول بالترويق ثم قمنا برج المحلول مع الهواء يختفى اللون الأزرق

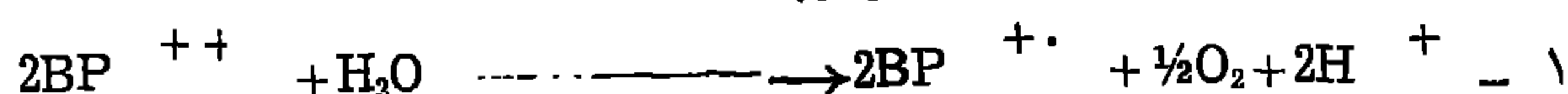
سريعا - مما يدل على حدوث اعادة الاكسدة re - oxidation للمركب
الذى سبق اختزاله .

٢ - لاحظ عدد من البحوث عملية اعادة الاكسدة التى تتبع
اختزال املاح ثانى البريديليوم بواسطة الكلوربلاستات المعرضة للضوء
- أى انه بتعرض الكلوربلاستات للضوء يحدث اختزال لهذه الأملاح
وبحجب الضوء عنها بعد ذلك يحدث اعادة أكسدة لها ويختفى اللون
الأصول المتكونة فى وجود الضوء . وبتكرار هذه العملية عدة مرات مع
وضع الكلوربلاستات فى أنابيب مفرغة من الهواء ، فانه بعد عدة مرات
نجد أن عملية الأكسدة تقل كنتيجة لنفاذ الأكسجين الجزيئى الموجود فى
الأنابيب المفرغة - وهذا يدل على أن الأكسجين له دور هام جدا فى
اعادة اكسدة الأصول الحرة المتكونة من هذه المركبات . وهذا يعنى
أيضا أن هذا التفاعل طردى عكسى - طردى فى وجود الضوء وعكسى
فى وجود الأكسجين الجزيئى . ويعنى أيضا أن ملح ثانى البريديليوم
يعمل كعامل مساعد لأن الأصل الحر المتكون بالاختزال يعطى الملح ثانية
بعملية أكسدة .

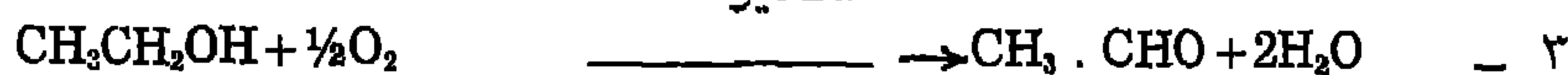
٣ - لا يمكن أن يعزى موت الأنسجة الحية المعاملة بأملاح
البريديليوم الى مجرد أن هذه الأملاح تستقبل الإلكترونات التى تم اثارتها
بواسطة الضوء الساقط على الكلوربلاستات أى الى تبديد الطاقة التى
كان يجب أن تستفيد بها الخلية فى بناء المواد الحيوية للخلية . لأنه من
المشكوك فيه أن يستطيع مجرد تبديد هذه الطاقة أن يحدث الموت السريع
فى الأنسجة الحية المعاملة . وانما يرجع الموت الى أن أكسدة الأصول
الحرة المتكونة الى املاح ثانى البريديليوم مرة أخرى فى وجود الأكسجين
الجزيئى ينتج عنه أصول حرة أخرى هى أصل الايدروكسيل الحر ، او
فوق اكسيد الايدروجين وهذين المركبين لهما تأثير مدمر على الخلية
الحية اذا تجمعا داخل الخلية بتركيز معين ولم تستطيع الخلية بسرعة ان

تبطل تأثيرهما بتحويلهما الى مركبات أخرى غير سامة فى وجود انزيمات الكاتاليز والبيروكسيداز وغيرهما وذلك كما يلى :

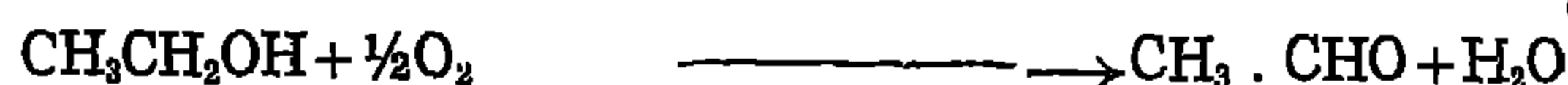
كلوروبلاست



كاتاليز



وعندما فان



٤ - أمكن اثبات تكون فوق أكسيد الأيدروجين أثناء الأكسدة الهوائية فى محلول الباراكوات الذى سبق اختزاله كيمائيا وقد تم اثبات ذلك بملاحظة أن مخلوط التفاعل يمكنه تحويل ساليسالدهيد الى الكاتيكول . كما تم اثبات أن الاختزال الضوئى للدايكوات يحدث أسرع كثيرا فى وجود محلول الايثانول والكاتاليز كما هو موضح فى المعادلة (٣) السابقة .

٥ - صحيح أن الخلية الحية تحتوى على أنزيمى كاتاليز وبيروكسيداز التى تبطل سمية فوق أكسيد الايدروجين المتكون الا أن سرعة امتصاص املاح ثانى البريديليوم بواسطة الخلية وكذلك سرعة تكوين فوق أكسيد الأيدروجين أعلا بكثير جدا من مقدرة الانزيمات السابقة على تحطيم فوق أكسيد الأيدروجين المتكون .

٦ - يمكن اعتبار أن أصل الأيدروكسيل الحر المتكون هو الوحدة السامة والقاتلة للخلية وأن فوق أكسيد الأيدروجين يتكون منها بتفاعل جانبي .

الباب السادس

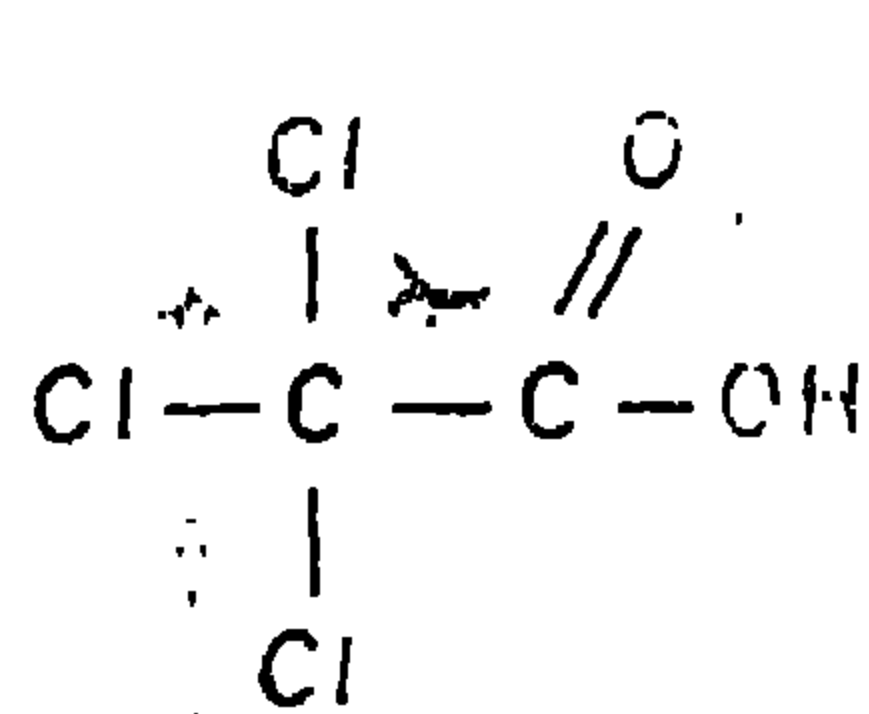
مجموعة مبيدات الأحماض الأليفاتية

- أولا : مقدمة
- ثانيا : الاستعمالات التطبيقية
- ثالثا : التأثيرات الفسيولوجية على النباتات
- رابعا : الامتصاص والانتقال داخل النباتات
- خامسا : التفسير الجزيئي للمبيدات الأليفاتية
- سادسا : التأثيرات الكيمو حيوية

مجموعة مبيدات الأحماض الأليفاتية

أولا : مقدمة :

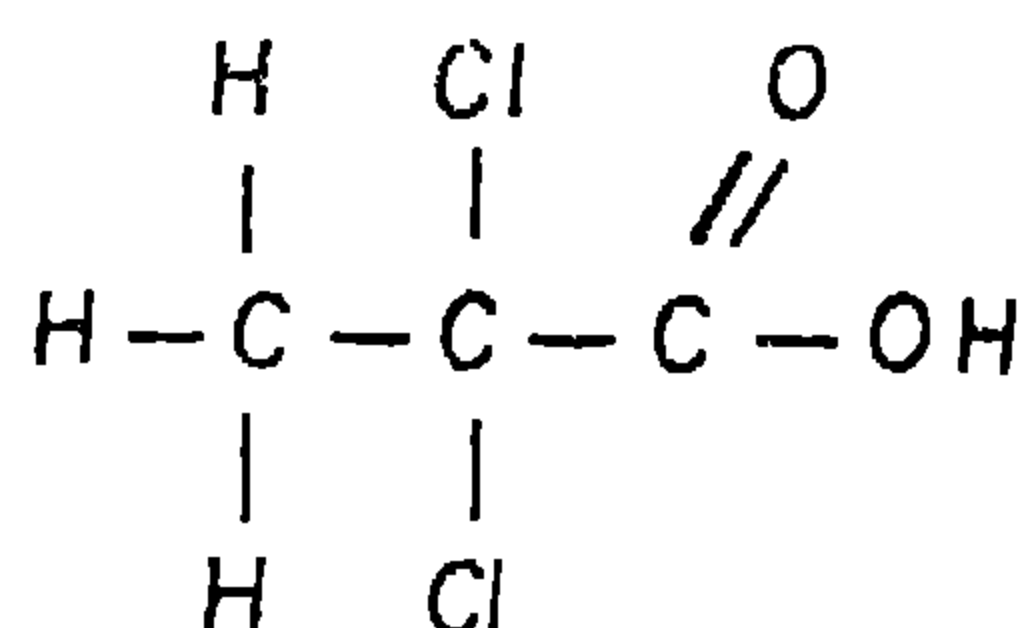
ثالث كلورو حامض الخليك TCA والدالابون هما أهم مبيدات الحشائش التي تتبع هذه المجموعة . وتركيبهما الجزيئي هو :



TCA

Trichloroacetic acid(TCA)

حامض ثالث كلورو خليك



دالابون

2 : 2 - Dichloropropionic acid

Dalapon

نيس ٢ : ٢ - ثاني كلورو بروبيونيك

وعلى الرغم من أن الـ TCA والدالابون يقصد بهما الأحماض الأليفاتية الكلورة أو الاستبدالية إلا أنهما غالبا يستعملان على صورة أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم أو الأمونيوم ، ولذا فإن الـ TCA والدالابون يقصد بهما أملاح الصوديوم عندما يذكر في مراجع ودوريات مبيدات الحشائش .

ويستعمل هذين المبيدين بكثرة في الزراعة وبعض الأحماض الأليفاتية الأخرى جرى اختبار كفاءتها كمبيدات للحشائش ولم تصل الى الاستعمال التجاري بعد .

ويعرف الدالابون تجاريا باسم داوبون س أو رادابون - أو باسفاون بينما الـ TCA فيعرف بنفس الاسم أو باسم ناتا .

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية :

الدالابون والـ TCA يستعملان أساسا لمقاومة الحشائش النجيلية كما أنهما يقاومان أيضا بعض حشائش عريضة الأوراق .

وأهم استعمال لهذه المجموعة من المبيدات هو رش الدالابون على أوراق النجيليات المعمرة في بعض أنواع المحاصيل أو في الأراضي غير المزروعة .

وعلى الرغم من أن الدالابون من أحسن المبيدات التي تقاوم الحشائش النجيلية المعمرة إلا أن نتيجة المعاملة به تتوقف على تطبيق برنامج للرش به بطريقة منتظمة . وأحسن نتيجة لمقاومة النجيليات المعمرة يمكن الحصول عليها منه عندما تكون أول رشه بالدالابون مبكره في موسم النمو النشط وعندما تصبح أوراق الحشيشة ناضجة وتكون حوامل تكوين البذور في بداية تكونها أو نموها . ولابد أن يتبع الرش الأولى عدة رشات متتابة كل أسبوعين تقريبا طيلة موسم النمو النشط growing season والفاصل الزمني بين كل رشتين يعتمد الى حد بعيد على نوع الحشيشة المراد مقاومته وعلى الأحوال البيئية الأخرى السائدة . ومن الضروري أن تتكرر هذه المعاملة لأكثر من سنة واحدة ، وذلك حتى يتحقق مقاومة كاملة للحشائش المعمرة . ويجب أن نلاحظ أن هذا البرنامج والذي يشمل عدة رشات خلال الموسم هو برنامج أساسي لمقاومة معظم الحشائش النجيلية المعمرة . أما استعمال رشة واحدة فقط خلال الموسم لن يترتب عليها الا نتيجة مؤقتة .

وقد وجد أن فعالية الدالابون كمبيد للحشائش تختلف بدرجة عالية بين النجيليات المعمرة وبعضها - وأن التسميد بالنيتروجية للنباتات يقلل من فعاليته عليها .

ثالثا : التأثيرات الفسيولوجية على النباتات :

من مظاهر تأثير مبيدات الحشائش الأليفاتية أنها تثبط النمو - كما تحدث اصفرارا للأوراق وتحورات فيها . والأصفرار السريع للأوراق وكذلك الموت بالملامسة يحدث بدرجة أكبر من الـ TCA أو من التركيزات العالية من الدالابون . وهذا القتل السريع للأوراق يؤخر أو يثبط الانتقال الداخلى فى النباتات لهذه المبيدات وذلك باضراره باللحاء . ويلاحظ كذلك ميل النباتات المعاملة بهذا النوع من المبيدات الى زيادة التفريع .

وقد وجد أن الـ TCA يثبط نمو الساق والجذر للنباتات المعاملة به الا أنه وجد فى حالة استعمال تركيزات منخفضة جدا منه فإن نمو الجذور يتنشط كما أن نمو السوق يصبح أكثر حساسية من الجذور . ووجد أن الدالابون يثبط استطالة الجذور الأولية للذرة والنباتات القرعية الا أن التركيز اللازم لأحداث ٥٠٪ تثبيط فى استطالة جذور الذرة يساوى خمسة أضعاف التركيز اللازم منه لأحداث نفس الدرجة من التثبيط فى جذور القرعيات .

ويمكن ملاحظة تثبيط نمو الجذور بعد استعمال الدالابون بأربع ساعات فقط ويتوقف النمو خلال ١٢ ساعة . والجرعات أقل من المميتة من الدالابون تعمل على تقليل معدل النمو . ويرتبط هذا التقليل بمعدل تكون الأوراق أو الفروع ويمتوسط مساحة الأوراق أو الأفرع . ولوحظ كذلك أن الشعير المعامل بتركيزات منخفضة جدا من الدالابون يزداد معدل تفريعه .

ولوحظ أن القصر فى طول نباتات الذرة التى سبق معاملتها بالدالابون يرجع أساسا الى صغر طول السلاميات فى الساق أكثر من رجوعه الى تقليل عدد العقل فيها .

وقد لاحظ عدد من العلماء أن التأثير الأولى للدالابون على جذور بعض النباتات الحساسة له يرجع الى تدخله فى النشاط الميرستيمى للقمّة النامية فى الجذر وأن الانقسام الميتوزى لهذه الخلايا يتوقف عند مرحلة prophase كما أن الـ TCA يؤثر أيضا على الأغشية الخلوية والذي يترتب عليه اختلال فى النفاذية الى ومن هذه الخلايا - وهذا التأثير قد يكون هو المسئول عن تثبيط النمو . وقد يكون المسئول أيضا عن تثبيط اقراز الشموع بواسطة الأوراق .

وقد أشار عدد من العلماء أن الدالابون والـ TCA يقومان بترسيب البروتينات وعلى ذلك فقد يتدخل فى النشاط الفسيولوجى للخلية المعاملة عن هذا الطريق .

رابطا : الأمتصاص والانتقال داخل النباتات :

من المعتاد رش الـ TCA على سطح التربة ورش الدالابون على اسطح النباتات وذلك لأن امتصاص الـ TCA بواسطة الجذور والدالابون بواسطة الأوراق هو الأكثر حدوثا من امتصاص الـ TCA بواسطة الأوراق والدالابون بواسطة الجذور .

وقد وجد أن رش الـ TCA المحتوى على ذرة كربون مشع ^{14}C على أوراق نباتات الذرة أنه قد حدث امتصاص للمبيد بواسطة الأوراق الا أن كميات ضئيلة جدا مما امكن امتصاصه هي التى استطاعت أن تنتقل من الورقة المرشوشة الى الأجزاء الأخرى غير المرشوشة مثل الأوراق الأخرى أو السيقان أو الجذور - ولوحظ أن كمية ضئيلة جدا منه قد تم افرازها بواسطة الجذور فى الوسط النامى فيه نبات الذرة . بينما وضع بادرات ذرة أو بسلة فى محلول يحتوى على الـ TCA المحتوى على كربون مشع فانه يتم امتصاصه وانتقاله خلال كل أجزاء النبات وان الكمية الأكبر وجدت متراكمة فى الأوراق الناضجة وأن هذه الكمية أكبر مما هو موجود حتى فى الجذور المغمورة فى المحلول الذى يحتوية وهذه النتائج توضح أن الـ TCA يمكن أن يمتص بواسطة الجذور وبدرجة أقل بواسطة الأوراق وان انتقاله داخل النبات يحدث

مع ثيار النتج خلال أوعية الخشب وأن كمية قليلة جدا منه هي التي يمكنها أن تنتقل خلال السيمبلاست عن طريق اللحاء .

وبينما كان اهتمام العلماء محدودا الـ TCA فان اهتمامهم بامتصاص وانتقال الدالابون كان أكثر - واستعمل لذلك جزئيات دالابون تحتوى كربون مشع ^{14}C أو كلور مشع ^{36}Cl . ومن المثير أنه حتى قبل استعمال الجزئيات المحتوية على ذرات مشعة ، فان عددا من العلماء قد درس مظاهر السمية النباتية التي يحدثها الدالابون وأستطاعوا أن يضعوا تصورا لأمتصاصه وانتقاله وأكد صحته باستعمال الجزئيات المحتوى على ذرات مشعة . وهؤلاء العلماء قد توصلوا الى أن الدالابون يمكن أن يتم امتصاصه بالأوراق أو بالجذور وأنه ينتقل منهما الى كل اجزاء النبات ، وقاموا كذلك بالتدليل على أن الدالابون يمكن أن ينتقل مع الغذاء المجهز اثناء عملية التمثيل الضوئى مع حركة السيمبلاست خلال اللحاء وأن هذا ليس هو الطريق الوحيد لانتقال الدالابون داخل النباتات . وهذا قد أمكن اثباته بوضع النباتات المعاملة فى الظلام لمدة طويلة قبل رشها بمحلول المبيد ف لوحظ أن انتقال الدالابون داخل النبات قد تثبط بدرجة عالية .

وعموما فان الاختبارات بأستعمال جزئيات دالابون محتوية على ذرات مشعة بواسطة عدد كبير جدا من العلماء قد أكدت ما تم استنتاجه سابقا عن امتصاص وانتقال الدالابون داخل النباتات .

ويبدو أن امتصاص الدالابون يمكن أن يتم بطرق أخرى غير ما ذكر . ففى التجارب التى أجريت على نبات الـ *Lemna minor* وجد أن الجذور والسيقان تمتص الدالابون ول وهلة بمعدل سريع . ثم يبطؤ هذا المعدل كثيرا بعد ذلك الا أنه يظل ثابتا steady لمدة طويلة . وأن هذا الامتصاص السريع لأول وهلة قد يفسر على أنه حدوث لظاهرة ادمصاص للدالابون ، وبعد ذلك فان امتصاص الدالابون بواسطة نفس النبات يظل ثابت بعلاقة خط مستقيم ويتوقف على تركيز الدالابون وعلى درجة الحرارة . ووجد أن هذا الامتصاص يتثبط بالمثبطات الميتابولزمية

Metabolic inhibitors مثل ثانى نيتروفيينول - الزرنيخات -

الآزيد - ايوروخلات وخلات الفينايل زئبفيك . والتثبط الذى يحدث بنحلات الفينايل زئبفيك يمكن وقفه تماما باستعمال أحماض أمينية كبريتية مثل الجلوتاثيون والسيستئين . وبهذا يمكن القول أن الامتصاص البطيء والمستمر للدالابون ما هو الا عملية تمثيلية (ميتابولزمية يشترك فيها مركبات حيوية ثيولية .

ومما يؤكد حدوث الامتصاص السريع فى أول وهلة ما وجدته أحد العلماء من أن أوراق نباتات الذرة تمتص كميات صغيرة لكنها مؤكدة من الدالابون خلال ١٥ الى ٢٠ ثانية من رشه عليها - ووجد كذلك أن المادة النشطة سطحيا ثانى اكتايل كبريتوسكسينات الصوديوم المسمى بأسم Vatsol-T عندما رشت بتركيز ٠.١٪ قد أخرت امتصاص الدالابون الذى وضع على أوراق الذرة وهذا التأخير حدث خلال الثلاثين دقيقة الأولى فقط - بينما خلال الثلاثة ساعات الأولى فلم يلاحظ تأثير يذكر فى امتصاص الدالابون ويمكن للدالابون أن ينتقل الى داخل الورقة من خلال الثغور أو من خلال الكيوتيكل الا أنه لوحظ أن الانتقال خلال الثغور يتوقف الا اذا خلط محلول الدالابون بمادة فعالة سطحية . وذلك لأنه لوحظ أن خلال ساعتين فقط فان المادة النشطة سطحيا surfactant قد ضاعفت انتقال الدالابون خلال الثغور وخلال الكيوتيكل من ثلاثة الى أربعة أضعاف . وقد أثبت كثير من العلماء أن الدالابون ينتقل خلال اللحاء فى كثير من النباتات مثل القطن - الشيلم rye - الذرة - بنجر السكر - وغيرها من النباتات .

وهناك طريق آخر هام لانتقال الدالابون داخل النباتات يعتمد على توزيع الدالابون عشوائيا acropetal داخل الورقة من نقطة معاملة به الى داخل النبات بعد امتصاصه بواسطة الجذر ، وهذين الطريقين هما عن طريق الأيوبلاست apoplast . فالملاحظة الدقيقة تصور أوراق الذرة المعاملة بدالابون يحتوى على ذرات كربون مشعة قد أوضحت أن الانتقال الأولى للدالابون يظهر فى صورة انتشاره خلال

الجدر ثم يستتبع ذلك ظهور النشاط الأشعاعي في مناطق انتقال محددة في الأوعية والقنوات الصغيرة في الحزم الوعائية . وقد بينت الدراسات التشريحية لقطاعات من النباتات المعاملة بدالابون به ذرة مشعة أنه يتواجد في كل من أوعية الخشب وفي اللحاء : كما أوضحت الدراسات أيضا أن الدالابون ينتقل بواسطة السيملاست Symplast وكذلك بواسطة الايويلاست داخل النباتات التي وضعت في محلول يحتوى على دالابون به ذرة مشعة : وأن هذه الدراسات قد شملت نباتات القطن والذرة وفول الصويا ، وبُنجر السكر وغيرها من النباتات .

ويتأثر معدل امتصاص وانتقال الدالابون داخل النباتات بعدد من العوامل منها : عمر النبات ونوع المادة الفعالة سطحيا ، ودرجة الحرارة وشدة الأضاءة والرطوبة النسبية . فقد وجد أن أوراق الشجير التي عمرها يصل إلى أسبوعين قد سمحت بنقل الدالابون إلى باقى أجزاء النبات - بينما تلك التي عمرها ثلاثة أسابيع فلم تسمح بهذا النقل . ووجد كذلك أن انتقال الدالابون خلال الأوراق الموضوعة في الظل لنبات quack grass قد تم بدرجة أسرع من حدوث نفس الانتقال خلال أوراق غير موضوعة في الظل . وقد فسر الباحث ذلك إلى أن هذا يحدث نتيجة سرعة تيار الماء في الخشب في الأوراق الموضوعة في الظل والذي بدوره يعمل على تقليل انتقال الدالابون من اللحاء إلى الخشب . وقد بينت الأبحاث على نفس النبات أن تقليل شدة الأضاءة بمقدار ٥٠٪ ليس له تأثير على النتج ولكن وضع النباتات في الظلام بعد المعاملة بالدالابون يقلل النتج بمقدار ٩٠٪ مما ينتج عنه زيادة في كمية الدالابون المنتقلة إلى الجذور وإلى الخلف tillers (التفرعات الجانبية) ويمكن أن نستنتج من هذه النتائج ومن غيرها أن تأثير الأظلام على انتقال الدالابون داخليا في النباتات هو على الورقة المعاملة ذاتها وليس كنتيجة تأثيره على تيار النتج كما اقترح سابقا وقد اقترح كذلك أنه في وجود الضوء قد يتكون أحد نواتج التمثيل الطبيعية داخل

النباتات الذى يقوم بالارتباط بجزئ الدالابون فى صورة معقدات ويؤدى الى تثبيط انتقاله من الأوراق المعاملة به .

ووجد كذلك أن رفع درجة الحرارة من ٢٠م الى ٣٠م قد أحدث زيادة ملموسة فى امتصاص الدالابون - كما أن الرطوبة النسبية هى الأخرى لها دخل كبير فى امتصاص وانتقال الدالابون - فقد وجد أن كمية الدالابون الممتصة والمنتقلة داخل أوراق نباتات الشعير والفاصوليا وغيرها كانت أكبر كثيرا عند رطوبة نسبية قدرها ٨٨٪ عنها عند رطوبة نسبية ٦٠ أو ٢٨٪ . وعموما فإن النباتات التى نمت فى وجود رطوبة نسبية عالية جدا (٩٥٪) قبل المعاملة يحدث فيها امتصاص وانتقال بدرجة كبيرة اذا وضعت على درجة رطوبة نسبية عالية جدا (٩٥٪) عما لى وضعت فى درجة رطوبة نسبية أقل (٢٨٪) بعد المعاملة . وبالطبع فإن الرطوبة النسبية العالية التى تتسبب فى زيادة الامتصاص الدالابون بأوراق النباتات قد يكون مرجعة بطء جفاف نقط محلول المبيد من على اسطح الأوراق مما يعطى الفرصة لاستمرار الامتصاص لفترة أطول .

وخلاصة القول فإن الدالابون ينتقل داخليا فى النبات عن طريق السيمبلات والأيوبلاست وبدون شك ينتقل من السيمبلات الى الأيوبلاست وبالعكس بحرية تكاد تكون تامة وبمعدل يتوقف على انحدار التركيز concentration gradient وعلى جهد الامتصاص absorption potential and relative retention لكلا النظامين السيمبلات والأيوبلاست ونظرا للثبات العالى لجزئ الدالابون داخل النباتات بالإضافة الى الميل الغريزى لهذا الجزئ للانتقال داخليا فى النباتات يجعلنا نقترح بأصرار أن الدالابون يتوزع داخل النبات كله خلال فترة معقولة من الزمن .

خامسا :^١الكسيدر الجزيئى للمبيدات الأليفاتيه : -

يلاحظ أن الدالابون وال TCA ثابتة بدرجة معقولة داخل النباتات المراقية والحيوانات الا أنها عرضة للتحطم السريع داخل التربة .

فعندما أضيف الـ TCA المحتوى على ذرات كربون مشع الى بيئة

نمو نباتات الذرة والفاصوليا - ثم جمعت النباتات بعد ١٥ يوم واستخلصت وحللت كروما توجرافيا وجد أن جزيء الـ TCA فقط هو الذى أمكن اكتشاف وجوده - ولم يمكن اكتشاف وجود أى نواتج تحطم للـ TCA فى هذا المستخلص . وقد وجد الـ TCA أيضا بدون أى تغيير جزيئى داخل نباتات الكتان والكبر - والشعير والذرة وغيرها - إلا أنه قد أمكن إثبات وجود مركبات تحتوى على مجموعة ثالث كلورو ميثايل داخل نباتات الطماطم والدخان المعاملة بالـ TCA .

ففى الأختبارات السريعة نسبيا بأستعمال الدالابون المحتوى ذرات مشعة لم يمكن الاستدلال على أى نواتج تحطم للدالابون داخل نباتات بنجر السكر والشيلم والقطن والذرة وفول الصويا وغيرها - بينما فى الأختبارات التى تستمر فيها المعاملة من ٩ الى ١٠ أسابيع فقد أمكن اكتشاف تواجد كمية من مواد لها نشاط اشعاعى لم يمكن استخلاصها من نباتات القطن والشيلم . ووجد كذلك أن معاملة نباتات قطن ناضجة بالدالابون المشع ثم جفف واستخلص - فوجد أن كمية تقدر بـ ٨٥ - ٩٠٪ من المادة المشعة فى هذا المستخلص هى فى صورة جزيئات دالابون صحيحة بدون تغيير - ووجد كذلك أن كميات صغيرة جدا من المادة المشعة مرتبطة بالدهون والأصبغ أى فى الجزء من المستخلص الذى يذوب فى الاثير .

وعموما فان كل الأدلة تشير الى الثبات الشديد لجزيء الدالابون فى النباتات الراقية ويبدو أنه يحدث تحطم بطيء جدا للدالابون داخلها وبسبب هذا البطء الشديد فى تحطم جزيئى الدالابون فان النواتج الوسطية لا تتجمع داخل النباتات بدرجة تكفى للكشف عنها وبالتالى فان خطوات تمثيل الدالابون داخل النباتات الراقية لم توضح فى صورتها النهائية بعد . وعلى العموم فمن المحتمل أنه تشتمل هذه الخطوات على عملية ازالة لذرات الكلور واستبدالها بجزيئات ايدروكسيل - يلى ذلك فقد جزيئى ماء وينتج فى النهاية حامض البيروفيك الذى يعتبر أحد المكونات الحيوية

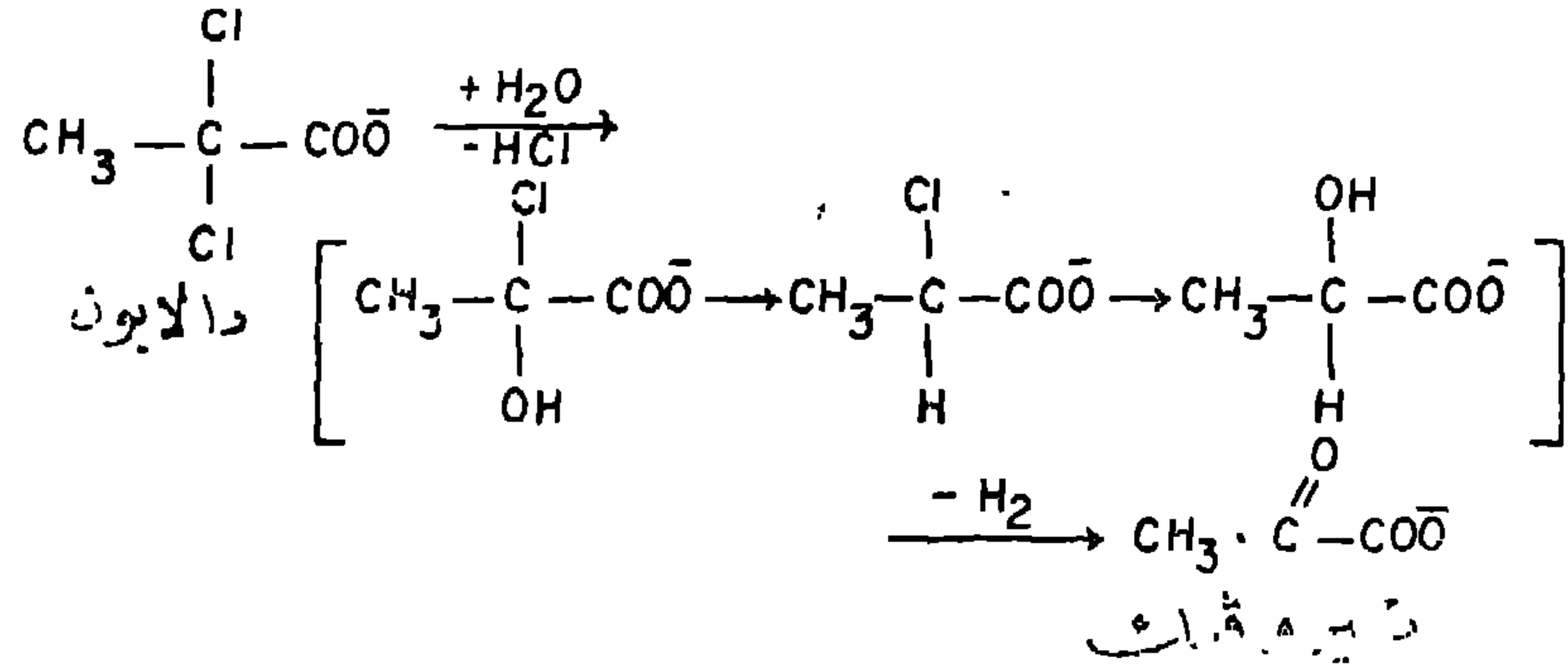
التي يمكن أن يستمر تمثيلها من خلال خطوات التمثيل الطبيعية التي تحدث داخل النباتات *
في بعض الحالات ، يمكن أن يكون التمثيل الطبيعي للنباتات

وبالطبع فإن سبب البطء الشديد لتخطم الدالابون يرجع إلى عدم وجود نظام انزيمي متخصص للتحليل المائي لذرات الكلور في الوضع الفعالي في جزئيات الدالابون أو في TCA ،
وتدل الدراسات على أن الدالابون عندما يستعمل بمعدله المعتاد يختفي من التربة في خلال أسبوعين إلى أربعة أسابيع بينما لا تختفي TCA

يختفي منها في خلال أربعة إلى ١٢ أسبوعاً ، وبالطبع فإن استعمال معدلات عالية يطيل من فترة مكوئها في التربة ، وقد وجد أن عدداً من أنواع البكتيريا أن تحطم هذه المركبات تابعة لعدد من الاجناس منها Bacillus; Pseudomonas; Arthrobacter وغيرها ،
التي تستعمل في تحليل الدالابون ، وتسمى هذه البكتيريا

كما وجد أن هناك موضع استبدال لذرات الهالوجين له داخل كبير في سهولة أو صعوبة تحطم هذه المركبات ، فكلما زاد عدد الاستبدالات بذرات الهالوجين كلما صعب تحطمها وذلك لأنه قد وجد أن بعض السلاسل الاجناس Pseudomonas & Nocardia تحطم المشتقات ٣ - كلوروليسين ، ٢ - بروموريسين ، ٢ - يودوليسين ، ٢ - ثنائي كلوروبروبيونات كما أن الأحياء الدقيقة التي تحطم الدالابون يمكنها أن تحطم ٣ - كلوروبروبيونات بسهولة أكبر جداً من امكانها تحطيم ٢ - كلوروبروبيونات ، كما أن سلاسل البكتيريا Pseudomonas التي تحطم أحادي كلورو خلات يكون أقل مبنطاً لها ، تحطم لـ ٢ - كلوروبروبيونات بدرجة أقل والكثيرا بـ صعوبة أكبر ، ايكنها أن تحطم ثنائي كلورو خلات أو ثنائي كلوروبروبيونات كما لا يمكنها مطلقاً أن تحطم TCA ، كما أن البكتيريا التي لا تكون جراثيم أو التي تحطم TCA بسرعة في استطاعتها أن تحطم ثنائي كلورو خلات بطيئة ولا يمكنها تحطيم الكلورولات أو الدالابون ،
خطوات تحطيم هذه المشتقات تشتمل على إزالة لذرات الهالوجين واستبدالها بمجموع أيدروكسيل لينتج في النهاية حمض أيدروكسيلية

أو كيتونية كنواتج تحطم . وهذه هي أول خطوة ويمكن تمثيلها
كما يلي : -



شكل (٢) : خطوات التحطم الجزيئي للدالايبون

وبنفس الطريقة فإن الـ TCA ينتج عنه بتحطمه جليكولات ثم
اكسالات وأخيرا تصاعد ثاني أكسيد الكربون بعد أكسدة الأكسالات
المتكونة .

خامسا : التأثيرات الكيمو حيوية :

أوضح أحد العلماء أن الـ TCA المرشوش على التربة قد عمل
على زيادة نسبة السكريات المختزلة في بادرات القمح بينما قلت نسبة
السكريات غير المختزلة . وأن الدالايبون له تأثير على عملية تمثيل
الكربوهيدرات في النباتات فقد وجد أن الدالايبون قد سبب هبوط عام في
كمية الجلوكوز مع زيادة في كمية السكروز في نباتات حشيشة جونسون
Sorghum halapense كما يتدخل الدالايبون في تمثيل الجلوكوز
في بادرات الفاصوليا . إلا أن عددا من العلماء عندما قاموا بتنمية قطع
من جذور وسيقان الشعير أو أقراص من أوراق الفاصوليا على بيئة
تحتوى على نوعين من الجلوكوز المشع ^{14}C -1-glucose & ^{14}C -6-glucose
فوجدوا أن الدالايبون ليس له تأثير على النسبة بين C_6/C_1 وليس له
تأثير أيضا على كمية ثاني أكسيد الكربون المشعة الناتجة من تنفس
الأنسجة المعاملة . وقد استخلص هؤلاء العلماء أن الدالايبون ليس له
تأثير على هضم الجلوكوز داخل النباتات عن طريق دوره البنثوز -
فوسفات أو دوره كريس Krebs's cycle وقد ذكر أحد العلماء أن

الدالابون المحتوى على كربون مشع والذي امتصه النبات يعمل على زيادة نسبة الأشعاع في كل من السكروز - حامض الأسبارتيك حامض الجلوتاميك - الأسبارجين والجلوتامين ويصاحب ذلك تقليل في النشاط الأشعاعي لحامض الألفا - كيتو جلوتاريك - وقد خلص العلماء من ذلك الى القول الى عدم امكان تحديد مكان تأثير Site of action محدد يعمل الدالابون على وقفة في دورة هضم الجلوكوز أو في دوره كريس ، كما لا يمكن اقتراح ميكانيكية محددة لتأثير الدالابون . الا أنهم يعتقدوا ان هذا التأثير يمكن تلخيصه في أن دورة البنتوز فوسفات لا تدخل ضمن النقط التي يهاجمها الدالابون - وأن الدالابون يعوق الاستفادة من الجلوكوز كما أن التثبيط الجزيئي يمكن أن يحدث عند بداية دورة هضم الجلوكوز وفي دورة كريس .

ووجد كذلك أن تمثيل (ميتابولزم) الدهون وترسيب الشمع على اسطح الكيوتيكل يتأثر هو الآخر بالدالابون . فقد أوضح كثير من العلماء أن الـ TCA والدالابون قد غيرا من خواص وصفات السطح الشمعى لأوراق البسلة والذرة - وجعلها هذه الأوراق أكثر قابلية لأن تقبل بالرش المتتالي بالدالابون والـ TCA . ولهذا يعتقد العلماء أن هذين المبيدين يحدثا تغييرا في تركيب الكيوتيكل وأن ذلك يؤدي بالتالى الى زيادة النتج في النباتات المعاملة بالـ TCA خصوصا النجيل . ولوحظ كذلك أن معاملة نباتات *Salvinia natans* بالدالابون أدى الى أن عددا من أوراقه أصبحت مغمورة تحت سطح المحلول الثامى فيه هذا النبات - وذلك على الرغم من أن بعض العلماء قد فسر ذلك الى أن انغمار الأوراق في المحلول المائى قد يرجع الى نقص الشعيرات المكونة على البشرة وهذا لا يمنع من القول أن تغيير تركيب الكيوتيكل له نصيب من المسئولية في ذلك .

كما وجد كذلك أن تمثيل النتروجين داخل النباتات قد تأثر بمعاملتها بالدالابون والـ TCA كما أن الدراسات العملية قد بينت أن عددا من الاحماض الاليفاتية الكلورة تثبط التخليق الانزيمى للبانثوثينات

Pentothenate وذلك بأنها تقوم بالتنافس مع البنتوات Pentoate

على سطح الانزيم . وتأكدت هذه النتيجة في وجود تضاد أو تنافس بين الدالابون وبنتوات البوتاسيوم أو بين الدالابون وبين البيتاالانين في تجارب أخرى وذلك عندما كان يستعمل جرعات غير سامة منه على نباتات الشعير والقرطم وبالإضافة الى ذلك فقد وجد ان مشتق الكلور للأحماض أيزوبيوتيريك ، بروبونيك ، خليك قد ثبت نمو الخميرة . وان استعمال البيتاالانين بكميات متزايدة قد قلل الى حد بعيد هذا التثبيط ويفسر ذلك في ان هذه الأحماض الاليفاتية الكلورة تتدخل في تخليق حامض البانتوثينيك بمنافسة البيتاالانين وإذا كان ذلك هو الحال فإن نقل مجموعة الاسيتايل في هضم الكربوهيدرات والدهون والبروتين ستتأثر الى حد بعيد .

وعلى أي الأحوال فعلى الرغم من اثبات حدوث التداخل مع تمثيل حامض البانتوثينيك في الكائنات الدقيقة فإن نفس الظاهرة لم يمكن اثباتها في النباتات الراقية بعد . وهذا يماثل الى حد بعيد ما وجد من ان تثبيط نمو جذور القرعيات بواسطة الدالابون يمكن التخفيف منه الى حد ما باستعمال حامض البانتوثينيك ، حامض - ١ - بنتويك ، البيتاالانين . وبالإضافة الى ذلك فإنه من الملاحظ ان حامض ثالث كلوروخليك TCA يزيد معدل التنفس في عدد من النباتات أما الدالابون فإنه لا يتدخل في امتصاص غاز الأكسجين أثناء تنفس جذور الذرة أو ميتوكوندريا فول الصويا .

والتأثير الوحيد الذي لوحظ للدالابون وهو تقليل امتصاص أيون الفوسفات بمقدار ٥٠٪ بواسطة جذور بادرات الذرة ولهذا فقد اقترح ان الدالابون لا يتدخل في التنفس أو في إنتاج الطاقة ولكنه يتدخل في استعمال هذه الطاقة .

وقد اشار عدد من العلماء ان الدالابون وحامض ثالث كلوروخليك يقومان بترسيب البروتينات وعلى ذلك فقد يتدخل في العمل الفسيولوجي للخلية عن هذا الطريق .

الباب السابع

مجموعة مبيدات الـيورـيا العطرية

- أولا : مقدمة
- ثانيا : الامتصاص والانتقال داخل النباتات
- ثالثا : التكسير الجزيئي لمبيدات الـيورـيا العطرية
- رابعا : طريقة التأثير
- خامسا : الاستعمال التطبيقية لمبيدات الـيورـيا العطرية

مجموعة مبيدات اليوريا العطرية

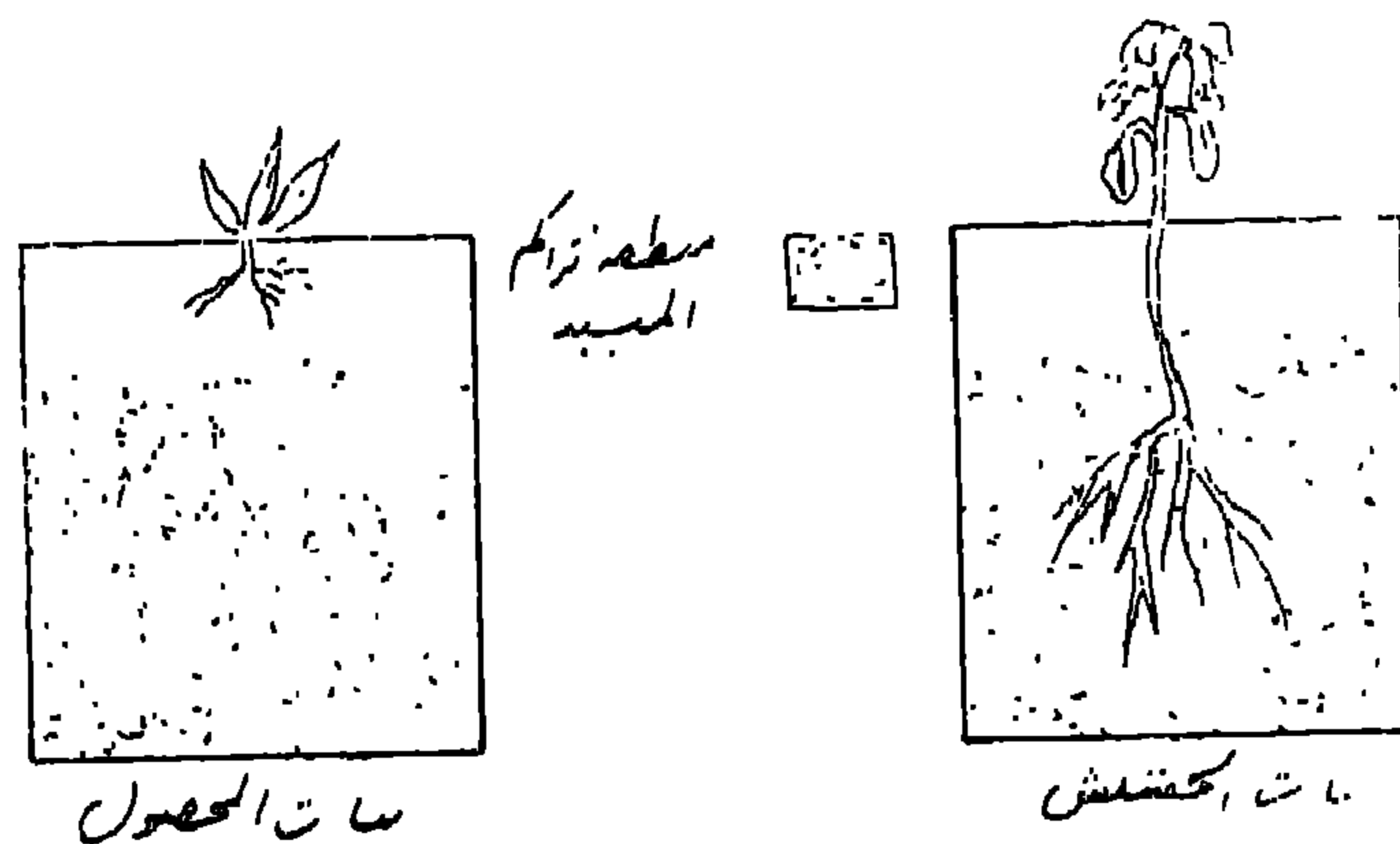
أولا - مقدمة :

لقد تم اختبار عدد من مشتقات اليوريا الاستبدالية لدراسة قدرتها على إيقاف نمو النباتات بواسطة تومبسون ومرافقوه عام ١٩٤٦ ضمن ١١٠٠ مركب تم إجراء نفس الاختبارات عليهم . وعلى الرغم من أن بعض هذه المشتقات قد أظهر مقدرة في إيقاف نمو بعض النباتات إلا أن قدرتها الكاملة كمبيدات حشائش لم تكن واضحة آنذاك بصورة كاملة ويرجع ذلك الى طبيعة الاختبارات نفسها .

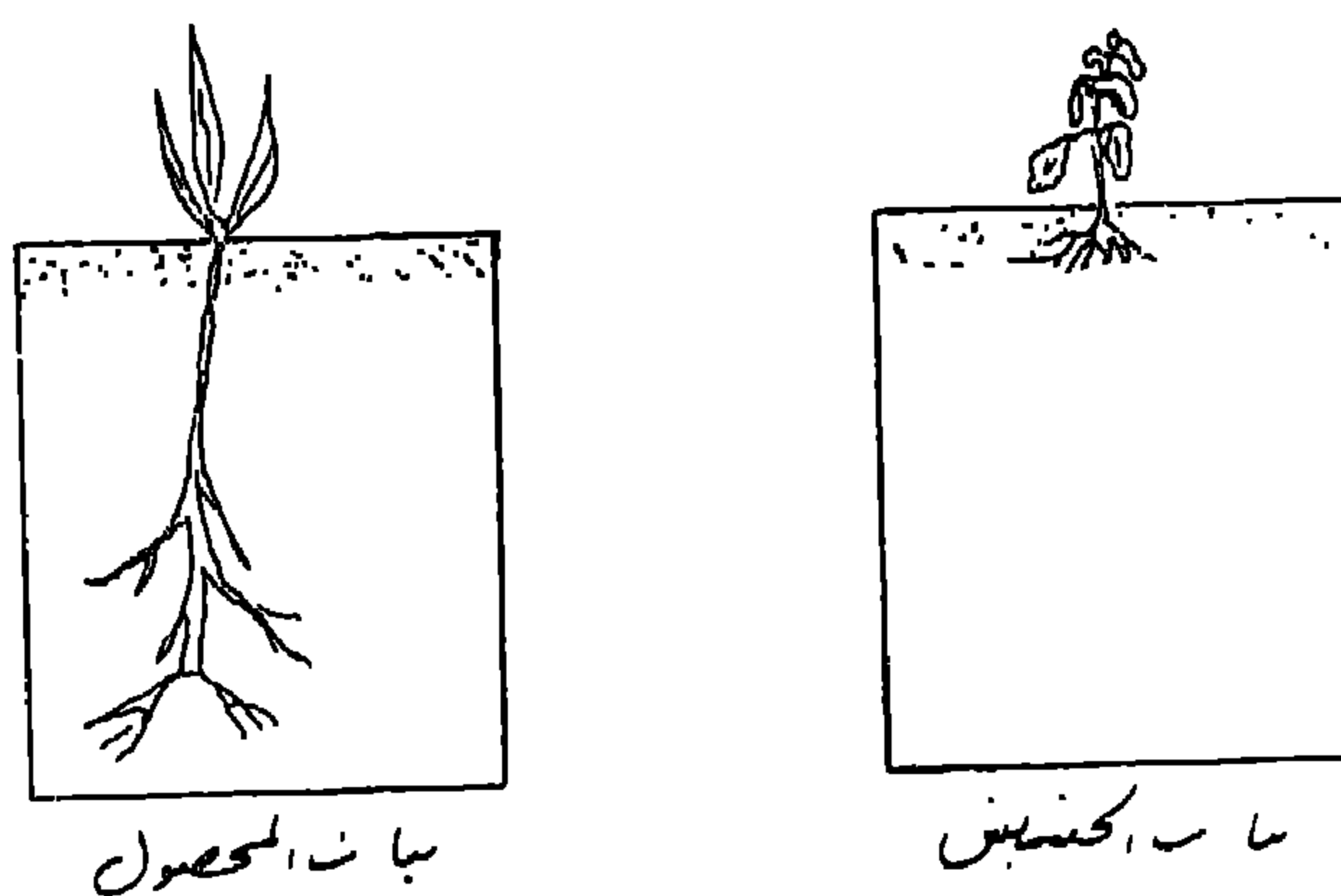
وأول مشتقات اليوريا التي استعملت تجاريا كمبيدات حشائش هو ثانى كلورال يوريا DCU الذى تصح باستعماله كمبيد قبل الأنبثاق للحشائش النجيلية وله سمية اختيارية (تخصص) على حشائش بعض المحاصيل عريضة الأوراق . الى أن جاء بوشا وتود Bucha and Todd عام ١٩٥١ فقاموا بشرح قدره المونيورون كمبيد للحشائش . وبعد ذلك تم اختبار العديد من مشتقات اليوريا كمبيدات حشائش وأصبح بعضها متداولاً في الأسواق بعد ذلك .

ومعظم مبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا غير اختيارية نسبياً وغالبا ما تطبق على التربة على الرغم من أن بعضها يطبق على الأوراق . وأن تأثيرها على الأوراق يزيد بأضافة مادة نشطة سطحيا أو زيوت ليس لها سمية نباتية . كما يمكن اكساب بعض المبيدات قدرا من الاختيارية فى بعض المحاصيل بأن نستفيد من ميزة ذوبان المبيد فى الماء وقدرته على أن يدمص وعلاقة ذلك بخصائص التربة ، ففي حالة الحشائش الحولية التى تنمو جذورها قرب سطح التربة والتى تنمو فى محصول معمر عميق الجذور يمكن استعمال أحد المبيدات القليلة الذوبان فى الماء والتى لها قدرة عالية على أن تدمص على أسطح حبيبات التربة ذات القدرة العالية

على الأدمصاص • وذلك مثل الحشائش الحولية فى أشجار الفاكهة • وعلى العكس من ذلك فان مقاومة الحشائش المعمرة ذات الجذور العميقة داخل نباتات محصول جذورها سطحية فان الأمر يستلزم استعمال مبيد حشائش يذوب بدرجة عالية فى الماء ولا يدمص على أسطح حبيبات التربة ، حتى يجد هذا المبيد طريقة الى الجذور العميقة للحشائش بمجرد يجرية مياه الري أو نزول مياه المطر وفى هذه الحالة الأخيرة يلزم الأمر



استعمال مبيد سهل الغسيل فى التربة



استعمال مبيد صعب الغسيل فى التربة

شكل (٣) : غسل المبيدات فى التربة وعلاقته بمدى تعمق الجذور

تجربة مياه في التربة (رية كدابه) حتى تغسل المبيد الى الطبقات السفلى.
تاركة الطبقة السطحية خالية منه ومستعدة لاستقبال بذور المحصول بدون
أحداث أى ضرر لها .

وبالاضافة الى ما سبق فإن بعض اصناف النباتات تتحمل تركيزا
من مشتقات اليوريا أكبر مما تتحمله أصناف أخرى وبدون أن يحدث لها
ضررا يذكر . والمثل على ذلك أشجار الموالح وكذلك حشيشة القريص
Sencio vulgaris التي تعتبر من النباتات المقاومة للمونيورون
وهو أحد مبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا . كما يمكن استعمال
لنيورون رشا بعد الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية في الجزر . كما
أن هناك أمثلة أخرى لمقاومة أصناف نباتية مختلفة لمبيدات الحشائش من
مجموعة اليوريا وتعتمد مقاومة هذه الأصناف عادة على أن امتصاص
وانتقال هذه المبيدات داخل هذه الأصناف محدود أو بطيء جدا أو تعتمد
مقاومتها على سرعة هذه النباتات على تغيير تركيب المبيد بما يؤدي الى
إبطال مفعولة السام على النباتات ومن الأمثلة اللطيفة على ذلك أن العالمين
سترانج وروجرز Strang & Rogers عام ١٩٧١ قد وجدوا أن
الديورون الذي يحتوي ذرة كربون معلمة ^{١٤}C يتراكم بكمية معقولة
داخل غدد الصبغة pigment glands في أوراق نباتات القطن وهذا التراكم
داخل هذه الغدد هو العامل الأساسي في قدرة نباتات القطن على تحمل
تركيزات معقولة من الديورون بدون حدوث ضرر ظاهر عليها .

واقده وجد كذلك أن مشتقات اليوريا لا تتماثل من حيث قدرتها على
قتل النباتات واقده وجد أن التركيزات اللازمة من الفتيورون لتثبيط ٥٠% من
نمو نباتات القرطم يساوي ثلاثة أمثال التركيزات اللازمة من الديورون لإدعاء
نفس الغرض . عندما يتم خلطهما مع المحاليل المغذية لاستنبات القرطم
كما أن التركيزات اللازمة من الفتيورون لعمل نفس التأثير يساوي أربعة
أمثال التركيزات اللازمة من الموليورون .

وبالتالي فكلما وجد أنه نوع التربة وقدرتها على امتصاص

المبيد تُغير إلى حد كبير من القدرة النسبية لهذه المبيدات على تسميم
البادرات المختبرة .

وقد أظهرت مبيدات الحشائش من مجموعة اليوريا قدرة على
مقاومة الحشائش المائية عند تطبيقها في بيئاتها المائية .
ثانيا : الأمتصاص والانتقال داخل النباتات :

الدراسات التي أجريت على المونيورون أثبتت أنه يمتص أساسا
بواسطة الجذور وينتقل داخليا في النبات إلى أن يصل إلى الأوراق .
كما أنه قد ثبت أن المونيورون عندما يطبق على التربة أكثر فعالية في
قتل النباتات ، عما لو تم تطبيقه على المجموع الخضري لها وهذا أدى
إلى الافتراض أن دخول هذا المبيد إلى داخل النباتات يتم أساسا عن طريق
الجذور مارا خلال الساق خلال خلايا الخشب مع تيار النتج حتى يصل
إلى الأوراق . كما أن بعض العلماء قد أثبتوا أن امتصاص المونيورون
بواسطة الجذور في عدد كبير من أصناف النباتات يتم بسرعة جدا وأن
الانتقال إلى أسفل النبات خلال اللحاء بعد رش الأوراق به يكاد يكون
منعدما .

كما وجد كذلك أن المونيورون الذي استعمل لمقاومة الحشائش تحت
أشجار الموالح قد تم امتصاص جزء ضئيل منه بواسطة هذه الأشجار
وأن هذا الجزء الممتص قد أنتقل داخليا في النبات عن طريق الأيوبلاست
Apoplast كما وجد أن أشجار الموالح التي تنتج قدر ضئيل جدا
من الماء والتي تمتص العناصر الغذائية بواسطة تيار الغذاء المجهز
Assimilate stream فإن هذه الأشجار تحتوى على قدر ضئيل جدا
من المونيورون . كما تؤكد أن الديورون يمتص أساسا بواسطة جذور
البادرات الغابثة بينما لا تقوم السيقان النابتة في هذا البادرات
إلا بامتصاص قدر ضئيل جدا من الديورون وتختلف النباتات فيما
بينها في سرعة امتصاصها لمشتقات اليوريا . فقد وجد أن امتصاص
امتصاص وانتقال اللينيورون يتم بسرعة جدا من الجذور إلى السيقان
في نباتات *Sinapis arvensis* بينما نفس الامتصاص والانتقال داخل

نبات الفاصوليا فيتم ببطء جدا ولهذا ففي خلال تسعة أيام فان النبات الأول يكون قد مات تماما بينما نباتات الفاصوليا المغمورة في نفس التركيز من اللينيريون لا يتأثر بدرجة محسوسة خلال هذه الفترة .

ولقد قام بعض العلماء بدراسة امتصاص وانتقال وهضم الفلوميتيرون (الكوتوران) في القطن الذي يعتبر انه مقاوم لتأثيره وفي القرع الذي يعتبر انه حساس له . فبعد غمر النباتين في محلول مغذى يحتوى تركيز متماثل من الفلوميتيرون وجد أن الكمية الممتصة منه بواسطة نباتات القرع تتراكم أساسا في منطقة الأوراق وأن الكمية منه الموجودة في منطقة الجذور تعتبر قليلة جدا نسبيا . بينما الكمية الممتصة منه بواسطة نباتات القطن فتتوزع توزيعا متجانسا في كل أجزاء النبات باستثناء بعض التجمع له في غدد الصبغة في أوراق نبات القطن . ولم يلاحظ انتقال الفلوميتيرون من أوراق النباتات الى أسفلها عندما تم تطبيقه على أوراق نبات القطن والقرع الا انه لوحظ أن نباتات القرع امتصت من الفلوميتيرون المرشوش أكثر مما امتصه نباتات القطن .

ثالثا : التفسير الجزيئي Molecular Fate :
لقد وجد أن أولى خطوات التفسير الجزيئي لمشتقات اليوريا هو حدوث إزالة لمجموعة الميثايل من جزيء هذه المشتقات ومجرد إزالة مجموعة الميثايل منه يفقد الجزيء تماما فعاليته كمبيد للحشائش وإزالة المجموعة الثانية يفقد سمية النباتية بالكامل .

فقد وجد أن جزيء الكلوروكسيرون chloroxuron يفقد مجموعة ميثايل داخل أوراق وجذور الذرة - والفاول واللوبيكس ليتكون ن - (٤ - كلوروفينوكس) - فينايل - ن - ميثايل يوريا بفقد مجموعة ميثايل واحدة أو يتكون ن - (٤ - كلوروفينوكس) - فينايل يوريا بفقد مجموعتي ميثايل . ويلاحظ أن المشتقين الناتجين في هذه الحالة يتعرضان لمزيد من التفسير بعد ذلك .

كما وجد أن الفلوميتيرون (الكوتوران) والميتوبروميورين

من التكسير داخل النباتات الراقية حتى تصل الى تكوين مشتق أنيلين
ويلى ذلك مزيد من التكسير حتى ينتهى هضم المركب تماما داخل
هذه النباتات . والشكل المتوقع للتكسير كما هو مبين فى الشكل
رقم (٤) .

رابعاً : طريقة التأثير Mode of action :

لقد لوحظ أن الاستجابات الحيوية الأولية للنباتات المعاملة
بالمونيورون تشمل أساساً موت أنسجة حواف الأوراق مع زيادة مساحات
الأنسجة الميتة مع الوقت ، يتبع ذلك مباشرة تزايد فى اصفرار النباتات
وتأخر فى النمو . ولذلك فانه لوحظ أن مبيدات اليوريا تمتص بواسطة
الجذور وتحدث تأثيرها القاتل على أنسجة الأوراق وتنتقل مع تيار ماء
النسج من الجذور الى الأوراق .

ولوحظ كذلك أن تكون الكربوهيدرات فى النباتات المعاملة
بالمونيورون يقل جداً داخلها - ولذا فقد اقترح أن التأثير السام لهذا
المبيد هو عن طريق وقف تكوين الكربوهيدرات أى وقف التمثيل الضوئى
وهذا يقضى بدوره الى موت النبات .

كما لاحظ أحد العلماء أن معاملة جذور نباتات اللوبيا بمحلول
مونيورون بتركيز ١٠ جزء فى المليون قد أدى ذلك الى نقص كمية ثانى
أكسيد الكربون المستخدمة فى التمثيل الضوئى لأوراق نفس النباتات
بمقدار ٩٣.٥٪ وذلك خلال ساعتين فقد من المعاملة . وهذا جعل العلماء
يؤكدون أن الوظيفة الأساسية لمبيدات اليوريا داخل النباتات هى سد
الطريق تماماً أمام عملية التمثيل الضوئى التى تحدث فى الأنسجة
الخضراء للنباتات المعاملة . اذ من المعروف أن عملية البناء الضوئى
فى الأنسجة الخضراء للنباتات تتلخص فى خطوتين اثنتين هما :

(١) تثبيت ثانى أكسيد الكربون فى غياب الضوء .

(ب) تكون قوة اختزالية تعتمد على وجود الضوء مع تصاعد غاز

الأكسجين .

فقد وجد أن المشتقات الاستبدالية لليوريا توقف الخطوة (ب) وقد تأكد ذلك بما وجد من أنه في معلق من الكلوروبلاستات المجهزة من أوراق السبانخ قد توقف تماما فيه تحلل الماء ضوئيا والذي يتم بمساعدة الكلوروبلاستات (تفل هل) اذا أضيف اليه تركيزا قدره 1×10^{-6} جزيء من المونيرون .

وقد وجد أن جزيء واحد من المونيرون يمكنه أن يوقف النشاط البنائى الضوئى لأكثر من ١٢٥ جزيء كلوروفيل ، وهناك دليل آخر على أهمية المونيرون فى إيقاف عملية البناء الضوئى وهو تأثيره على جذور نبات Frogbit (Hydrocharis) فمن المعروف أن الضوء يلعب دورا هاما فى نمو هذه الجذور . وأن عملية البناء الضوئى تتدخل مباشرة فى هذا النمو ، فقد وجد أن نمو هذه الجذور يتوقف فى وجود تركيز من المونيرون يصل الى ٠.٢٪ من التركيز اللازم لإيقاف نمو جذور نباتات الذرة التى لا تعتمد فى نموها اعتمادا مباشرا على هذه العملية .

ويعتقد كرافتس (١٩٦١) أن كل الأعراض التى تلاحظها كظواهر لتأثير هذه المشتقات ما هى الا نتيجة لاختلال عمليات البناء الضوئى للخلايا وبالتالي جوع الخلايا . وأن التركيزات من مشتقات اليوريا اللازمة لإيقاف عملية البناء الضوئى لا تؤثر على عمليات التنفس فى الخلية أو تحطم فوق أكسيد الأيدروجين H_2O_2 . كما وجد كذلك أن المونيرون يحدث تنشيطا لعمليات تنفس خلايا الكلوريللا اذا استعمل بتركيزات منخفضة .

ويعتقد عدد من العلماء أن طريقة تأثير مبيدات اليوريا هو ويعقد عدد من العلماء أن طريقة تأثير مبيدات اليوريا هو قد وجد أن كلا من الديورون والمونيرون لم يستطيعا تثبيط نمو مزروع النبات المائى Scendesmus اذا استعمل الأيدروجين الجزيء كعامل مختزل فى عمليات البناء الضوئى بدلا من استعمال جزيئات

الماء وقد تأكد ذلك أيضا من دراسة دور المرافقات الأنزيمية التي تساعد على الأكسدة عند إجراء التفاعل الضوئي الذي يحدث في وجود البلاستيدات المستخلصة من الخلايا الخضراء . ولهذا يقترح أن التأثير السام الأساسي لمبيدات اليوريا على النباتات هو التدخل ووقف عملية الفسفرة الضوئية التي يترتب عليها انفراد جزيئات الأكسجين وقد لوحظ فعلا أنها قامت بتثبيط تحرر الأكسجين والفسفرة الضوئية في تفاعلات أجريت في المعمل على كلوروبلاستات معلقة بعد اضافة مواد مؤكسده معينة تعمل كمستقبل نهائى للألكترون (أى عملية فسفرة غير دائرية) وكذلك وجد أن مبيدات اليوريا لم تستطيع أن تثبط الفسفرة الضوئية في النظم التي لا يتصاعد فيها غاز الأكسجين والتي يحدث فيها أن العامل المساعد الذي تم اختزاله يعاد اكسدته ثانية عن طريق تفاعل ينتهى بتحرر الأكسجين (أى فسفرة دائرية) . ويبدو أن للميتوكرومات دور هام في طريقة تأثير هذه المبيدات إذ لوحظ . أن الديورون يثبط اختزال الميتوكرومات وأن ذلك يحدث أثناء عملية التمثيل الضوئي .

ومن دراسة العمليات الكيماوية الحيوية (الكيموحيوية) للنباتات الحساسة لمشتقات اليوريا يظهر أن التمثيل الضوئي هو العملية الأكثر تأثرا وأن تثبيط التمثيل الضوئي في هذه النباتات هو المسبب الأساسى للسمية النباتية لهذه النباتات . وجد كذلك أنه تحت الظروف العملية أن المونيورون يمنع استعمال غاز ثانى اكسيد الكربون في عملية البناء الضوئي بينما تثبيته في الظلام لم يتأثر بنفس التركيزات من المونيورون . كما وجد أن استعمال تركيزات قاتلة من مشتقات الفينايل يوريا لبادرات الشعير وهى في عمر تكوين ورقتين أوليتين لم يوقف تكوين ورقتين أخرتين في نفس البادرات اذا اضيف للبيئة محلول سكروز وأن كان ذلك لم يمنع ظهور اصفرار على الأوراق المتكونة في هذه البادرات ولو أن عددا من العلماء يعتقدون أن تأثير مشتقات اليوريا أعمق كثيرا من مجرد تجويع البادرات (بمنع حدوث التمثيل الضوئي) وانما يعزى

تأثيرها السام السريع لعوامل ثلاثة : أولاها تراكم نواتج وسطية سامة تتكون فى وجود تركيزات من هذه المركبات ، وهذه النواتج الوسطية السامة تتكون أساسا كنتيجة لعدم إمكان تحرر الأكسجين فى عملية التمثيل الضوئى . والعامل الثانى هو وقف النمو كنتيجة لتعطل عملية التمثيل الضوئى . أما العامل الثالث الذى قد يرجع إليه تأثير مبيدات اليوريا هو أنها تعمل كسموم طبيعية - فتعمل على أحداث تمزق سطحى منتظم للجدر الخلوية وهذا العامل قد يرجع إليه أكبر الضرر الذى يحدث للنباتات تحت ظروف الحقل .

ومبيدات اليوريا العطرية ضئيلة الذوبان فى الماء ومع ذلك تدخل الى النبات عن طريق الجذور مع تيار ماء النتج الى أعلا خلال ممر مائى على امتداد الخلايا أو المسافات البينية بها حتى تصل الى الأوراق - وهى المكان التى تحدث فيه تأثيرها السام على النباتات كما وجد أن المونيرون لا يستطيع أن يتنقل خلال اللحاء فى الأوراق النباتية المعاملة به ولا حتى أن يسلك طريقة خلال الخلايا البرنشيمة لنسيج درنه البطاطس - هذا بالإضافة الى أن حركة هذا المركب محدودة جدا فى الالبوبلاست .

وهذه المجموعة من المبيدات هى غالبا مبيدات قبل الأنبثاق نظرا لأنها ثابتة (الى حد ما) فى التربة (لقلة الذوبان وقلة التطاير) ولأنها تدخل النباتات عن طريق الجذور مع تيار النتج .

وحديثا عرف أن التفاعل الضوئى فى عملية التمثيل الضوئى فى الأنسجة النباتية الخضراء يشمل نظامين ضوئيين هما النظام الضوئى الأول Photosystem I والنظام الضوئى الثانى photosystem II كما يظهر فى الشكل رقم (١) صفحة ١٠١ .

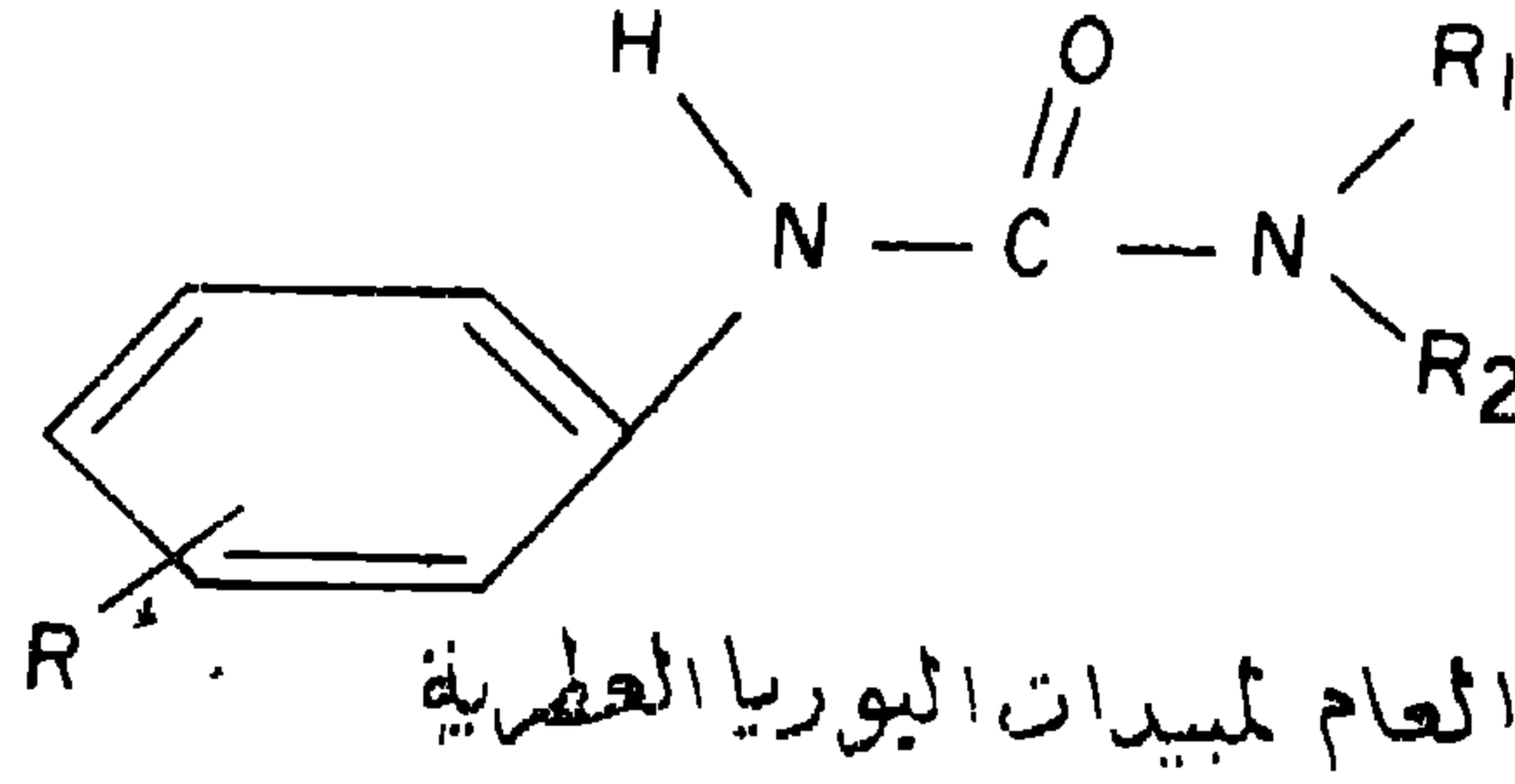
وقد أجمع العلماء على أن مبيدات اليوريا تتدخل فى التمثيل الضوئى فى منطقة النظام الضوئى الثانى والذى يحدث فيه تحرر للأكسجين الغازى - إلا أن بعض العلماء قد لاحظ أن النظام الضوئى الأول يتثبط هو الآخر بالديورون إلا أن التركيز اللازم لذلك تركيز أعلا

بدرجة كبيرة من التركيز اللازم لتنشيط النظام الضوئي الثاني ، ولكن نظرا لأن النظام الضوئي الثاني يسبق في حدوثه النظام الضوئي الأول وأن مبيدات اليوريا تسد التفاعل الضوئي الثاني تماما بتركيزات لا تؤثر في التفاعل الضوئي الأول فلهذا لا يذكر وقف التفاعل الضوئي الأول على أنه أحد أماكن تأثير site of action مبيدات اليوريا . وكما سبق أن ذكرنا فإن مبيدات اليوريا تتدخل (توقف) التفاعل الضوئي light reaction في عملية التمثيل الضوئي ولا تتدخل في تثبيت ثاني أكسيد الكربون الذي لا يعتمد على الضوء . وعموما فإن مكان تأثير مبيدات اليوريا في الأساس هو وقف (سد) النظام الضوئي الثاني photosystem II في عملية تحرير الأكسجين الجزيئي أو قريبا منها . ولا ينحصر التأثير فقط في وقف التمثيل الضوئي وجوع وموت النبات لهذا السبب ولكن الأمر أبعد من ذلك إذ أنه وجد أن الدراسات على الطحالب كلوريلا Chlorella والايوجلينا Euglena قد أظهرت أن المونيورون سام للنباتات الخضراء في وجود الضوء وليس في وجود الظلام حتى لو احتوت البيئة المائية لهذه الطحالب مصادر أخرى يمكن أن يعتمد عليها في حصوله على الطاقة . كما بين عدد من العلماء أن المونيورون يقوم بوقف تفاعل هل Hill reaction ومعظم عمليات الفسفرة الضوئية وأن مكان تأثيرها هو التفاعل الذي يتحرر فيه الأكسجين الجزيئي في تسلسلات التمثيل الضوئي وقد ذكر بعض العلماء أن التأثير السام للمونيورون يرجع إلى أنه يعمل على بناء مواد سامة للنبات في خطوة تفاعل تحرير الأكسجين الجزيئي في عملية التمثيل الضوئي وأن دليلهم على ذلك كان قياس معدل النمو في طحلب الكلوريلا في وجود تركيزات مختلفة من ثاني أكسيد الكربون وفي وجود أو في غياب الضوء ، وعلى الرغم من أن طبيعة هذه المواد السامة المتكونة داخل الخلية بتأثير وجود مبيدات اليوريا غير معروف ، إلا أنه يبدو فعلا أن هذه المواد السامة هي التي يرجع إليها الفعل السام لمبيدات اليوريا على النباتات المعاملة بها خصوصا عندما تعامل بتركيزات مخففة منها .

خامسا : الاستعمالات التطبيقية : -

مجموعة مبيدات اليوريا العطرية منتشرة الاستعمال فى عدد كبير من المحاصيل الزراعية الهامة فى مصر لمقاومة الحشائش عريضة الأوراق وايضا لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية - ومن أفراد هذه المجموعة فلوميتيرون (كوتوران) الشائع الاستعمال فى القطن ، وميتوبروميرون (باتوران) لمقاومة حشائش البطاطس ، ولينورون (لوروكس أو أفالون) لمقاومة حشائش فول الصويا والفول البلدى والرومى ، ونوريورون (نوريا أو هريان) لمقاومة حشائش القطن وحشائش الفاكهة ، وديورون (كارمكس) لمقاومة حشائش الموالج ، وغيرها من المبيدات .

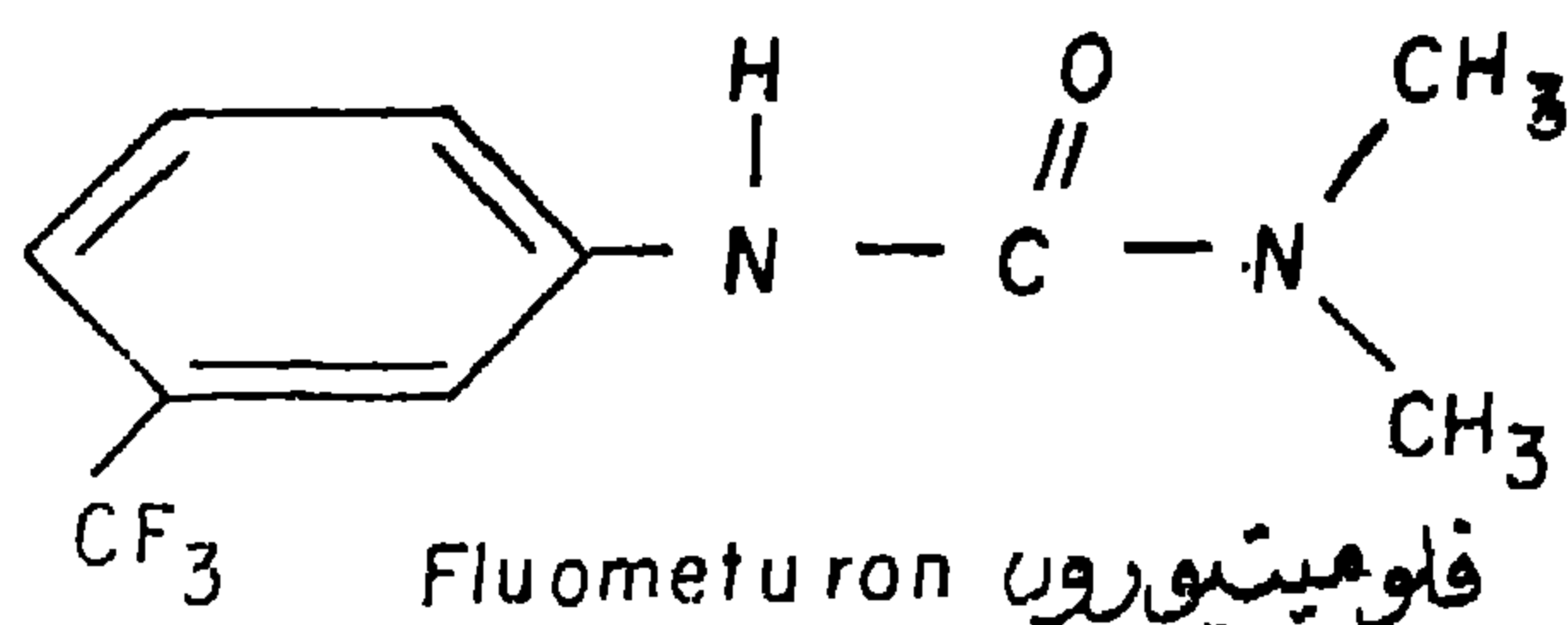
وجميع مبيدات هذه المجموعة مشتقة من جزيء اليوريا العطرية والذى له الشكل التركيبى التالى : -



ويتم الحصول على هذه المجموعة من المبيدات بعمل الاستبدالات المختلفة فى المواضع R_1 و R_2 و R وسنقوم - بعون الله - بشرح بعض أفراد هذه المجموعة خصوصا منها الأفراد الشائعة الاستعمال اقتصاديا فى مصر .

١ - فلوميتيرون :

فلوميتيرون هو الاسم الشائع common name للمركب :



1:1 - Dimethyl - 3 - (α , α , α - trifluoro-m-tolyl) urea

١ : ١ - (الفا : الفا : الفا - ثالث فلورو - ميتا - تولايل)

يوريا .

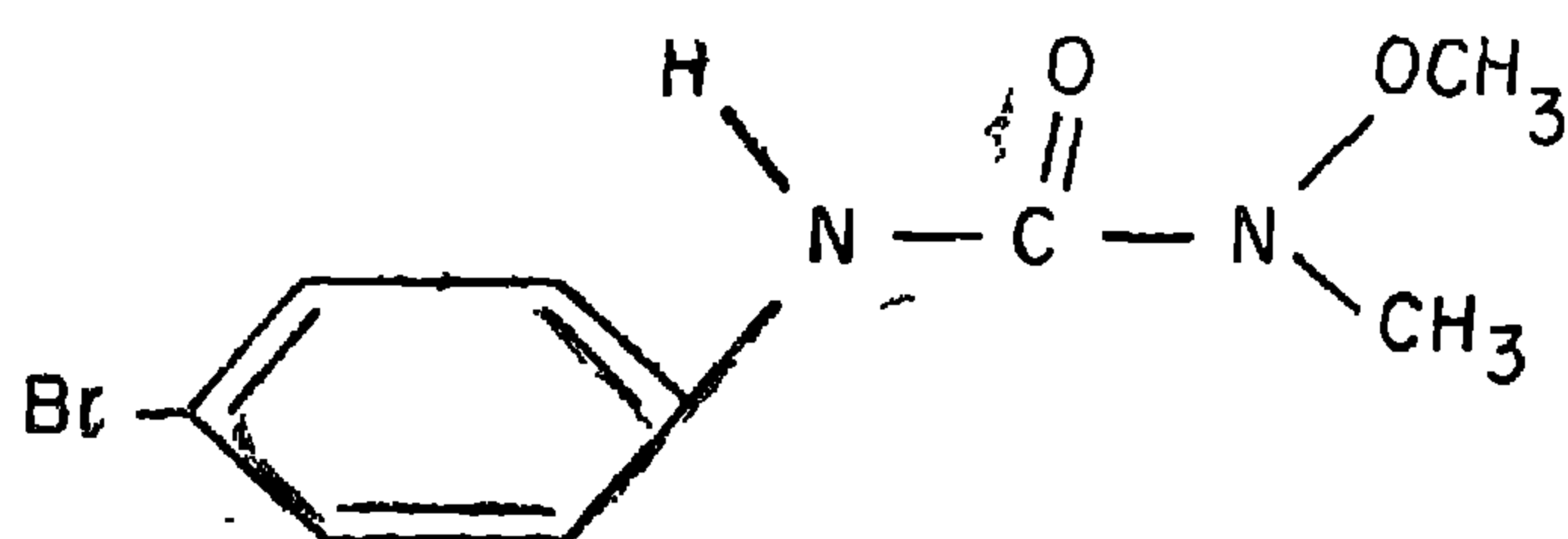
والاسم التجارى هو كوتوران cotoran أو لانكس Lanex

ويستعمل الفلومييتيورون لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية عريضة

- الأوراق فى القطن وفى قصب السكر . . ويمكن تطبيقه قبل الانبثاق .
- كما يمكن استعماله بعد الانبثاق بشرط توجيه الرش بين الخطوط .
- ويمتص الفلومييتيورون أساسا عن طريق الجذور ولو أن له تأثير على المجموع الخضرى .
- ويستعمل فى القطن بمعدل ١ كجم من المادة الفعالة للفدان رشا بعد وضع البذرة وقبل الري (قبل الانبثاق) . ويمكن استعماله بتركيزات أعلا قليلا لمقاومة حشائش قصب السكر . وغالبا ما ينصح باستخدام الفلومييتيورون خلطا مع واحد من مبيدات النيترو انيلين لمقاومة الحشائش الشتوية والصيفية معا فى زراعات القطن .
- ولتوسيع مجال عمله على الحشائش .

٢ - ميتو بروميورون : Metobromuron :

ميتو بروميورون هو الاسم الشائع للمركب التالى : -



ميتوبروميورون Metobromuron

3 - (P - Bromophenyl -) - 1 - methoxy - 1 - methyl urea

٣ - (بارا - بروموفيناييل -) - ١ - فينوكس - ١ - فيناييل

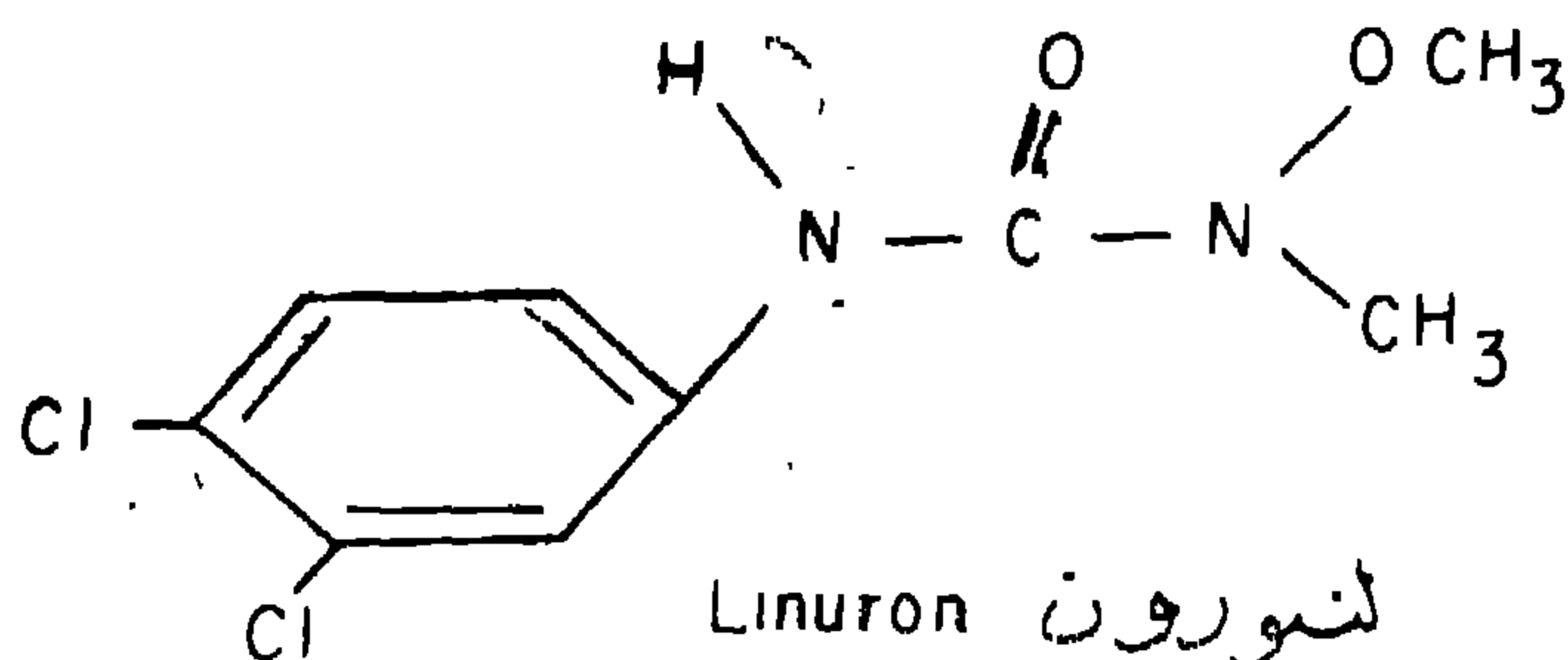
• يوريا

والأسم التجاري له هو باتوران Patoran :

ويستعمل الميتوبروميورون كمبيد قبل الانبثاق لمقاومة الحشائش النجيلية الحولية والحشائش عريضة الأوراق في محصول البطاطس • وهو مبيد حشائش يمتص عن طريق الجذور والأوراق ويوصى باستعماله قبل الانبثاق في محاصيل الفول السوداني أيضا •

٣ - لينورون Linuron :

لينورون هو الاسم الشائع للمركب التالي :



لينورون Linuron

3 - (3:4 - Dichlorophenyl -) - 1 - methoxy - 1 - methyl urea

٣ - (٣ : ٤ - ثنائي كلورو فيناييل -) - ١ - ميثوكس

• ١ - ميثاييل يوريا

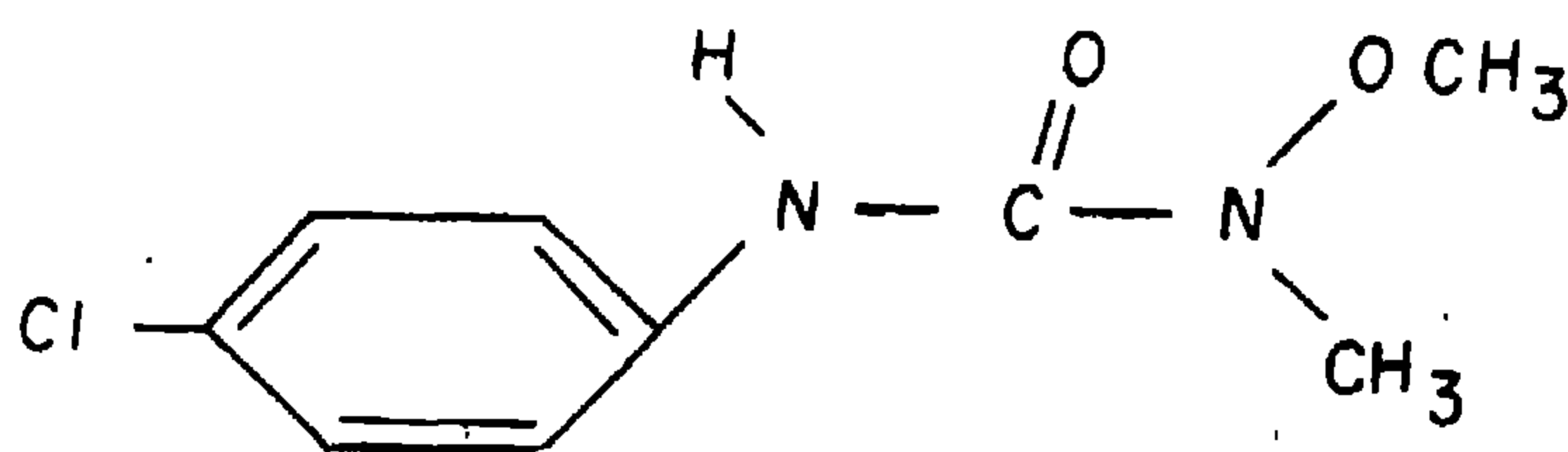
والأسم التجاري له هو لوروكس Lorox أو قد يستعمل الاسم

الشائع « لينورون » على عبواته التجارية - كما يسوق أيضا مخلوطا باسم افالون Afalon ويطبق لينورون على التربة لمقاومة بادرات الحشائش الحولية - ويمتص هذا المبيد أساسا عن طريق الجذور ويستعمل قبل الأنبثاق وله فعالية محدودة كمبيد بالملامسة عندما يطبق على الأوراق - وأحسن النتائج لاستعمالاته على أوراق بادرات الحشائش نحصل عليها عندما تكون بادرات الحشائش صغيرة وتكون درجة الحرارة حوالى ٢٥م أو أكثر وتكون نسبة الرطوبة عالية .

واستعمال لينورون كمبيد قبل الأنبثاق مشهور جدا فى المحاصيل الذرة الجزر - البطاطس - فول الصويا - وغيرها من المحاصيل - كما يمكن استعماله كمبيد بعد الأنبثاق فى نفس المحاصيل المذكورة . وعندما يستعمل كمبيد بعد الأنبثاق فى القطن وفول الصويا يجب أن يوجه الرش الى ما بين الخطوط لتقليل الكمية التى تصل لبادرات المحصول قدر ما نستطيع . ويمكن خلط لينورون فى خزان الرش مع عدد من المبيدات الأخرى مثل الأترازين والبروباكلور لمقاومة حشائش الذرة أو مع غيرها من المبيدات .

٤ - مونو لينورون Monolinuron :

مونو لينورون هو الاسم الشائع للمركب :



مونولينورون Monolinuron

3 - (4 - Chlorophenyl) - 1 - methoxy - 1 - methyl urea

٣ - (٤ - كلورو فينيل -) - ١ - ميثوكس - ١ - ميثايل

يوريا .

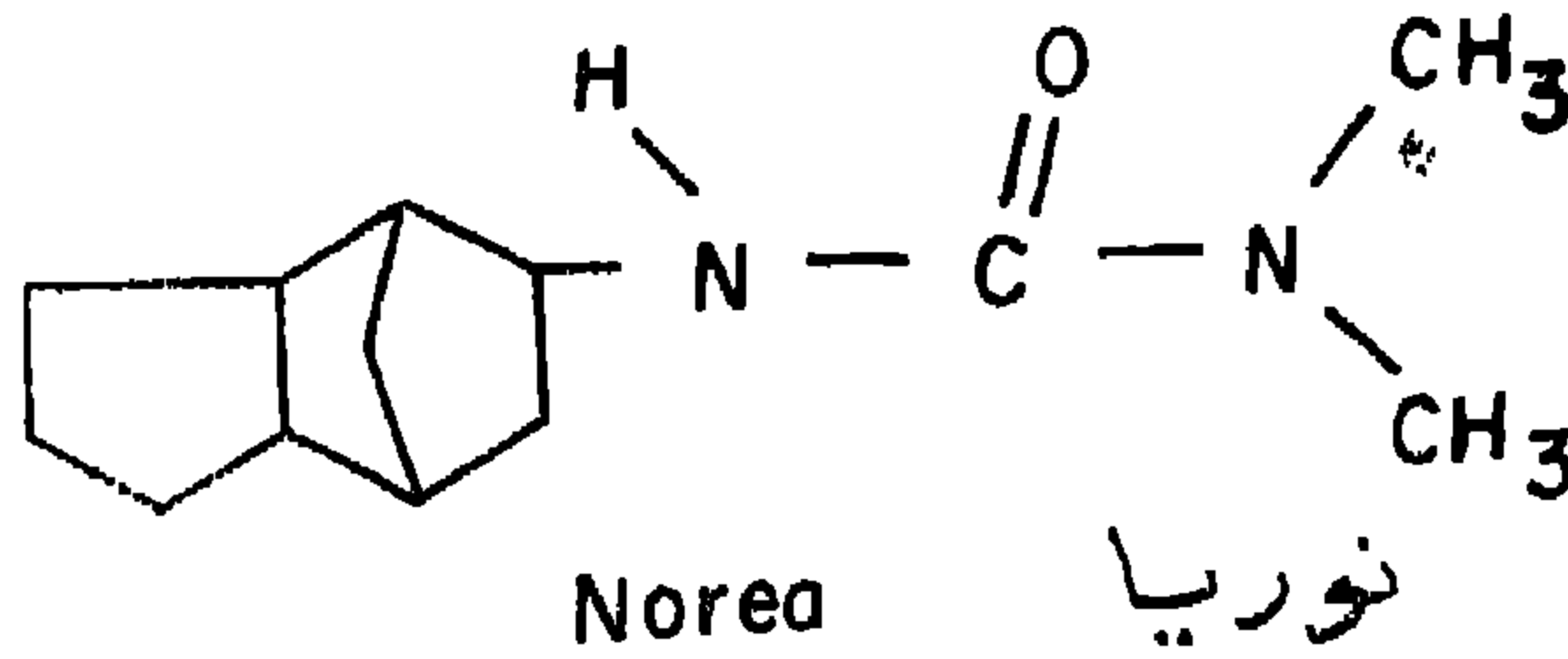
والاسم التجارى له هو اريزين Aresin :

وهو فعال كمبيد حشائش قبل الانبثاق وايضا كمبيد بعد الانبثاق
ويستعمل فى محاصيل الأسبرجس - اللوبيا - الفول - المحاصيل
النجيلية - العنب البطاطس وفى عدد آخر من المحاصيل .

ويخلط المونو لنيورون مع اللنيورون ويباع تجاريا باسم أفالون
اس Afalon S ويستعمل كمبيد حشائش قبل الانبثاق (بعد
الزراعة وقبل الري) فى محاصيل فول الصويا - والفول البلدى
والرومى - واللوبيا وغيرها من المحاصيل .

٥ - نوريا Norea :

نوريا هو الاسم الشائع للمركب التالى :

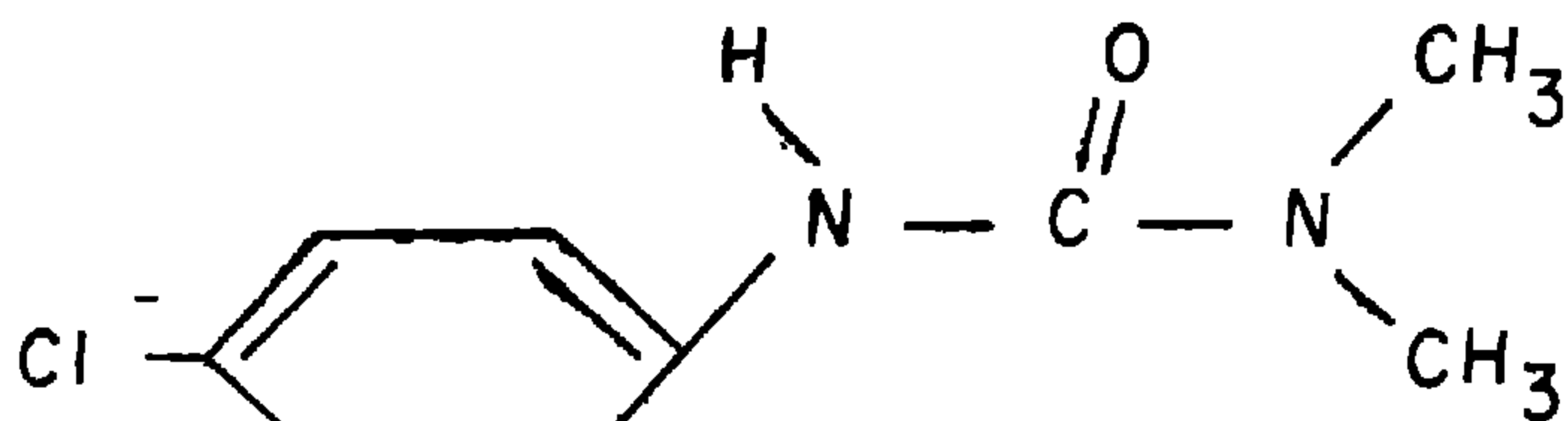


3 - (Hexahydro - 4:7 - methanoindan - 5 - yl) - 1:1 - dimethyl urea

٣ - (سادس ايدرو - ٤ : ٧ - ميثانو اندان - ٥ - يل) ١ : ١ -
ثانى ميثيل يوريا .

والاسم التجارى لهذا المبيد هو هريان Herban . وهو احد
المبيدات الشائعة الاستعمال فى حقول القطن وقصب السكر والذرة وفول
الصويا . ويستعمل قبل الانبثاق - ويمتص عن طريق الجذور - كما
يمكن استعماله تحت اشجار الموالح مخلوطا بمبيدات حشائش اخرى
لتوسيع مدى التأثير لهذا الخليط .

٦ - مونوريون Monuron :

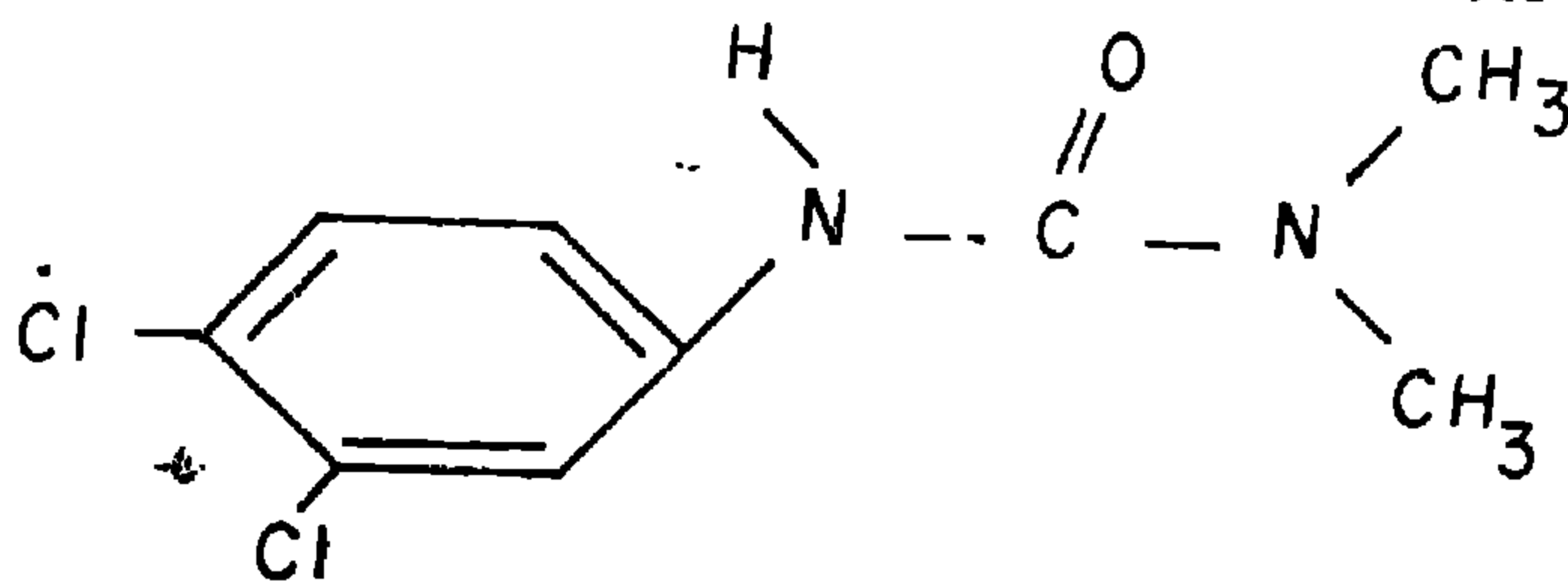


مونوريون Monuron

3 - (4 - Chlorophenyl) 1:1 - dimethyl urea

- ٣ - (٤ - كلوروفينيل) : ١ - ١ ثاني ميثايل يوريا .
- والاسم التجارى للمونوريون هو تيلفار Telvar . وقد عرف كمبيد للحشائش منذ عام ١٩٥١ وهو اول مبيد حشائش يكتشف من مجموعة اليوريا العظمية وقد كان اكثرها انتشارا خلال الستينات .
- ويستعمل المونوريون لمقاومة الحشائش الحولية فى عدد من المحاصيل الا أنه فى هذه الايام لا يشيع استخدام هذا المبيد الا فى المساحات غير المستغلة فى الانتاج الزراعى بقصد تعقيم التربة .
- ويخلط المونوريون مع ثالث كلوروكليك TCA ليستعمل الخليط كمبيد غير اختياري فى المساحات غير المنزرعة . وهذا الخليط يسوق تجاريا تحت اسم يوروكس Urox .

٧ - ديورون Diuron :



ديورون Diuron

3 - (3:4 - Dichlorophenyl) - 1:1 - dimethyl urea

٣ - (٣ : ٤ - ثاني كلوروفينيل) : ١ - ١ ثاني ميثايل

يوريا .

ويعرف الديورون تجاريا باسم كارمكس Karmex أو مارمر Marmer ويستعمل الديورون فى عديد من المحاصيل وفى الاراضى غير المستغلة زراعيًا ، كما يخلط مع عدد من مبيدات الحشائش الأخرى • ويستعمل الديورون أساسا لمقاومة الحشائش الدولية النجيلية وعريضة الأوراق قبل الانبثاق فى حوالى تسعة عشر محصولا مختلفا منها القطن - الذرة - العنب - القصب - اناناس واشجار الموالح والفاكهة متساقطة الأوراق •

كما يستعمل الديورون كمبيد غير اختياري فى المساحات غير المستغلة زراعيًا لمقاومة الحشائش التى تنمو فى هذه المساحات أو كمعقم للتربة بشرط استعماله بتركيزات عالية خصوصا عندما يتواجد حشائش معمرة فى هذه المساحات •

وعندما يستعمل الديورون بمفرده على الأوراق كمبيد بعد الانبثاق فلا يلاحظ أنه يحدث اضرارا تذكر بالحشائش المرشوش عليها الا أن خلطة مع بعض المواد الفعالة سطحيا Surfactants فانه يحدث بعض السمية للأوراق المرشوش عليها وعلى هذا فان كثيرا من بادرات الحشائش التى لم يمض على انباتها وقت طويل وتلك التى لم تبزغ على سطح التربة يمكن مقاومتها بالرش الموجه بهذا المبيد نحو أماكن انباتها •

ويمكن خلط الديورون مع عدد من مبيدات الحشائش لمقاومة عدد أكبر من الحشائش ولتوسيع مدى التأثير على الحشائش ومن هذه الخلطات •

(أ) معاملة التربة قبل الزراعة وخلطها مع الترايفلورالين Trifluralin ثم الزراعة - ثم الرش (قبل الانبثاق) بالديورون ثم الرش وذلك لمقاومة حشائش القطن •

(ب) خلط الديورون والمادة الفعالة سطحيا مع الـ DSMA فى

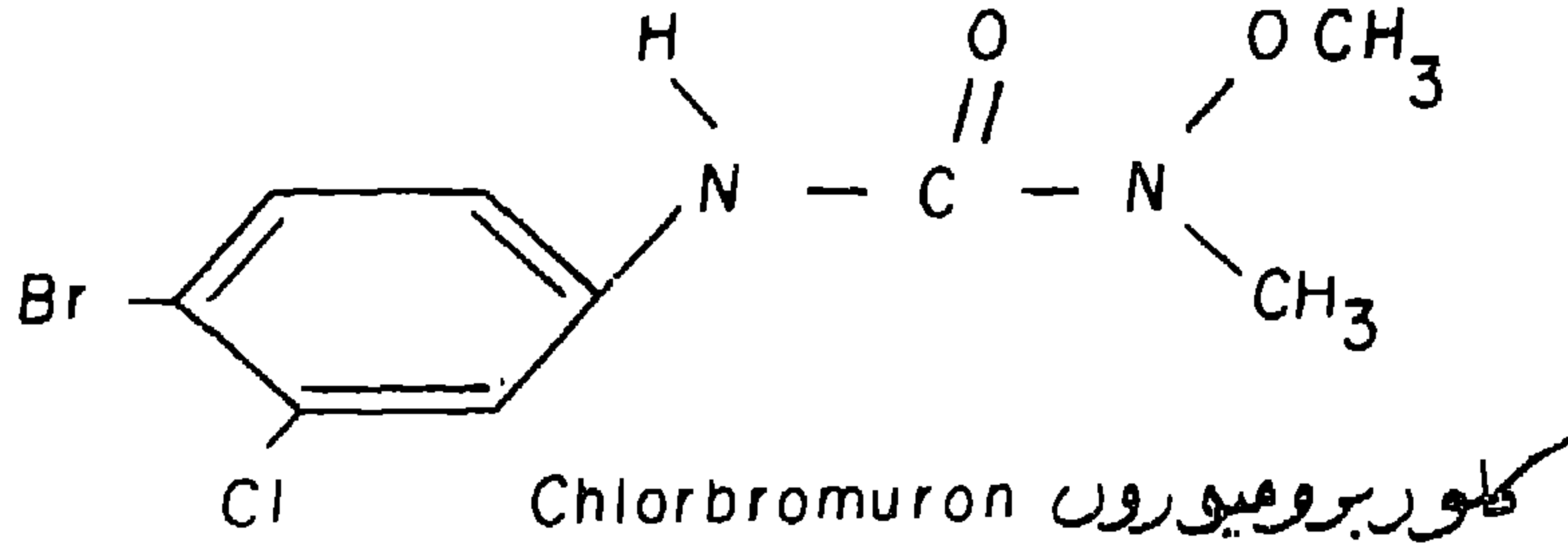
خزان الرش ورش هذا الخليط بعد الانبثاق على زراعات القطن في بعض مناطق انتاج القطن في العالم .

(ج) خلط الديورون مع البروموكسينيل Bromoxynil لمقاومة حشائش القمح الشتوى في بعض ولايات أمريكا الشمالية .

(د) خلط الديورون مع البروماسيل Bromacil ورشها تحت اشجار الموالح لمقاومة الحشائش الحولية والمعمرة في اشجار الموالح فقط . ومما هو جديد بالذكر أن هذا الخليط الأخير يعرف تجاريا باسم

كروفار - ٢ Krovar-II

٨ - كلوربروميورون Chlorbromuron :



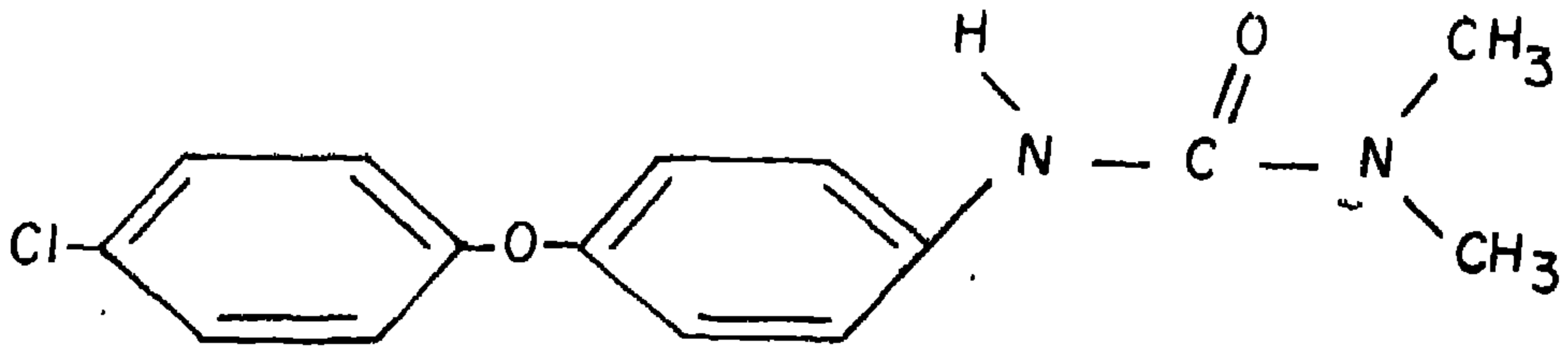
3 - (4 - Bromo - 3 - Chlorophenyl) - 1 - methoxy 1 - methylurea

٣ - (٤ - برمور ٣ - كلوروفينيل) - ١ - ميثوكس - ١ - ميثايل يوريا

والاسم التجارى لهذا المبيد هو مالوران Maloran أو برومكس Bromex ويستعمل كلور بروميورون أساسا لمقاومة حشائش فول الصويا والبطاطس كمبيد حشائش قبل الانبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريض الأوراق . ويخلط الكلور بروميورون مع الألاكور في خزان الرش لتوسيع مدى التأثير على عدد أكبر من الحشائش ويطبق هذا الخليط أساسا لمقاومة حشائش فول الصويا .

٩ - كلوروكسيورون Chleroxuron :

والاسم التجارى له هو تينوران Tenoran أو نوركس Norex يستعمل الكلوروكسيورون أساسا لمقاومة الحشائش الحولية



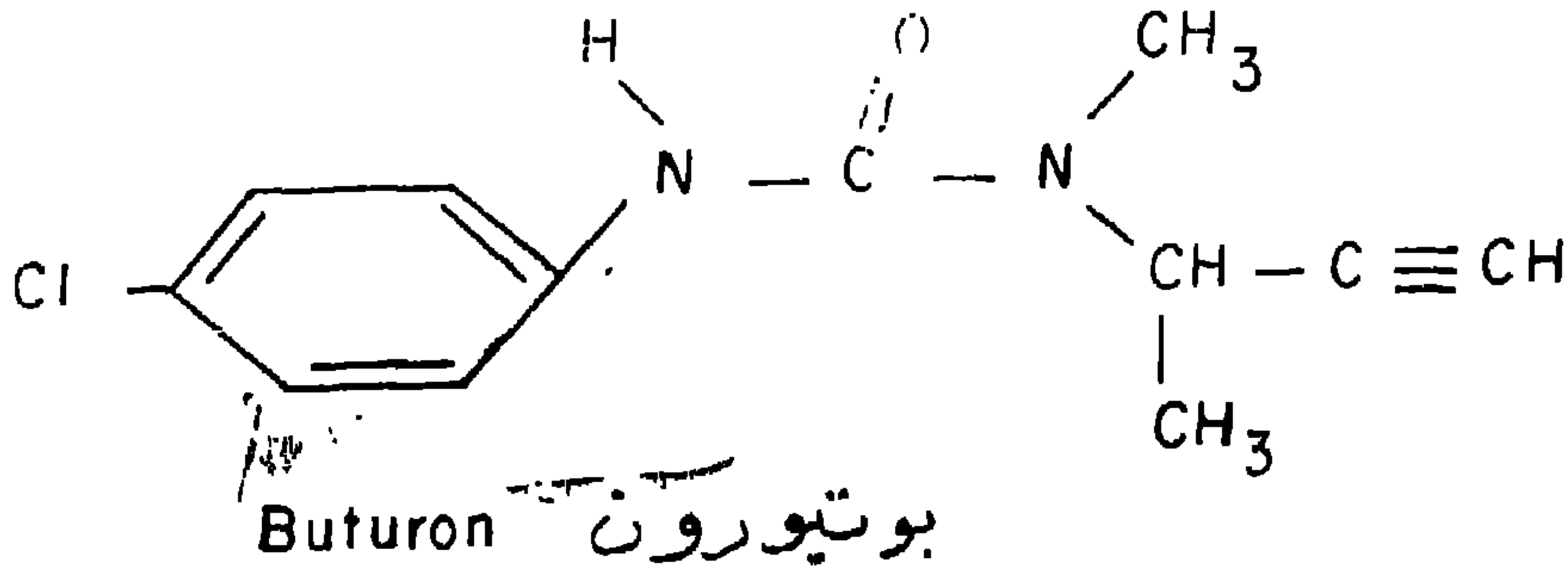
كلوروكسيورون Chloroxuron

3 - [4 - (4-Chlorophenoxy) phenyl] - 1 : 1 - dimethylurea

٣ - [٤ - (٤ - كلوروفينوكس) فينايل] - ١ : ١ - ثاني ميثايل يوريا

النجيلية وعريضة الأوراق في الجزر - والبصل وفول الصويا والفراولة وغيرها من محاصيل الخضر - وهو أكثر فعالية في قتل بادرات الحشائش التي بزغت حديثا فوق سطح التربة وتفتحت ورقتها الفلقتين في حالة الحشائش عريضة الأوراق بشرط قبل أن يصل طولها إلى ٥ سم - ويطبق الكلوروكسيورون عادة بعد انبثاق المحصول أو بعد الشتل .

١٠ - بوتورون Buturon :



بوتورون Buturon

3 - (4 - Chlorophenyl) - 1 - methyl - 1 - (1 - methyl - 2 - propynyl) urea

٣ - (٤ - كلوروفينايل) - ١ - ميثايل - ١ - (١ - ميثايل - ٢ - بروباينايل) يوريا .

الاسم التجاري له ايتابور Etapur :

ويستعمل كمبيد حشائش قبل وبعد الانبثاق ويقترح استعماله في

المحاصيل النجيلية والذرة - وهذا المبيد لم ينتشر بدرجة كبيرة بعد .

الباب الثامن

مجموعة مبيدات القرايازين

أولا : مقدمة

ثانيا : التأثير على النباتات

ثالثا : الامتصاص والانتقال داخل النبات

رابعا : التكسير الجزيئي للقرايازيغات

خامسا : طريقة التأثير

سادسا : الاستعمالات التطبيقية

مجموعة مبيدات الترايازين

أولا مقدمة :

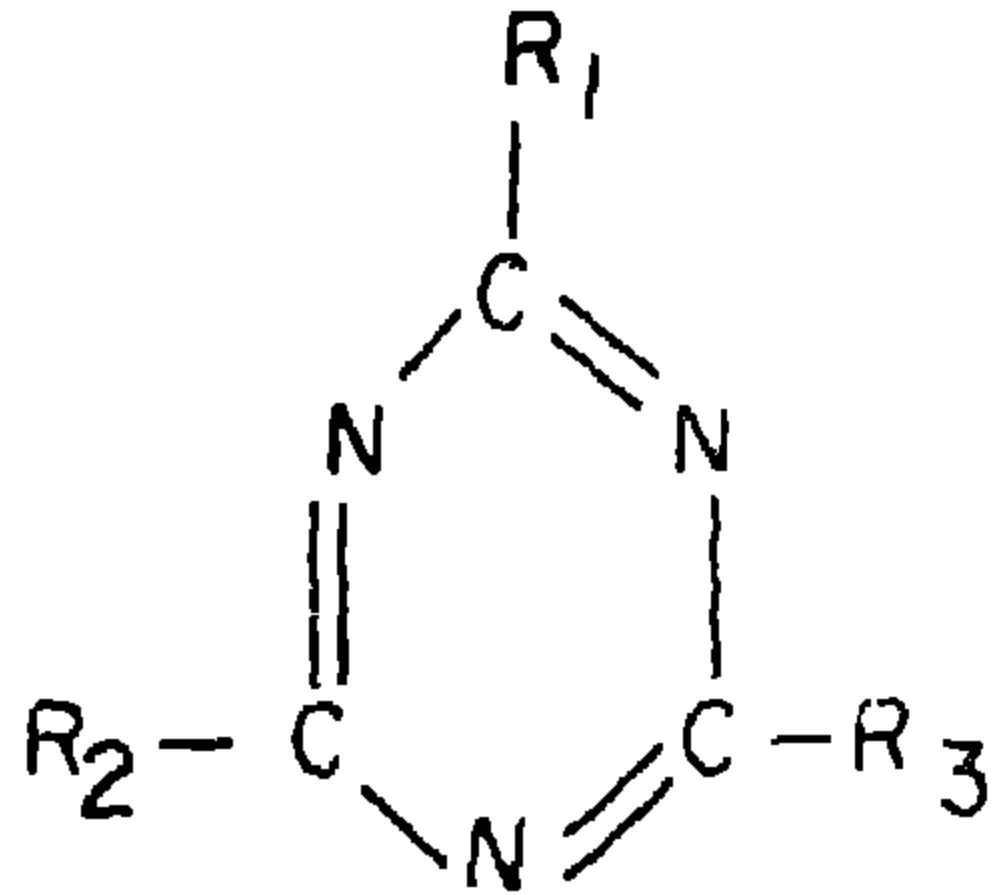
منذ عام ١٩٥٢ بدأ علماء شركة جايجي السويسرية فى اجراء البحوث المنظمة بهدف الكشف عن امكانيات مشتقات الترايازين كمبيدات حشائش .

وفى عام ١٩٥٥ استطاع العالم جاست وزملاؤه Gast et al وكذلك انتوجنينى ودائى Antognini & Day أن يكتشفوا قدرة الكلورازين كمبيد للحشائش - وتلى ذلك اندفاع فى الكشف عن قدرة باقى مشتقات الترايازين كمبيدات حشائش .

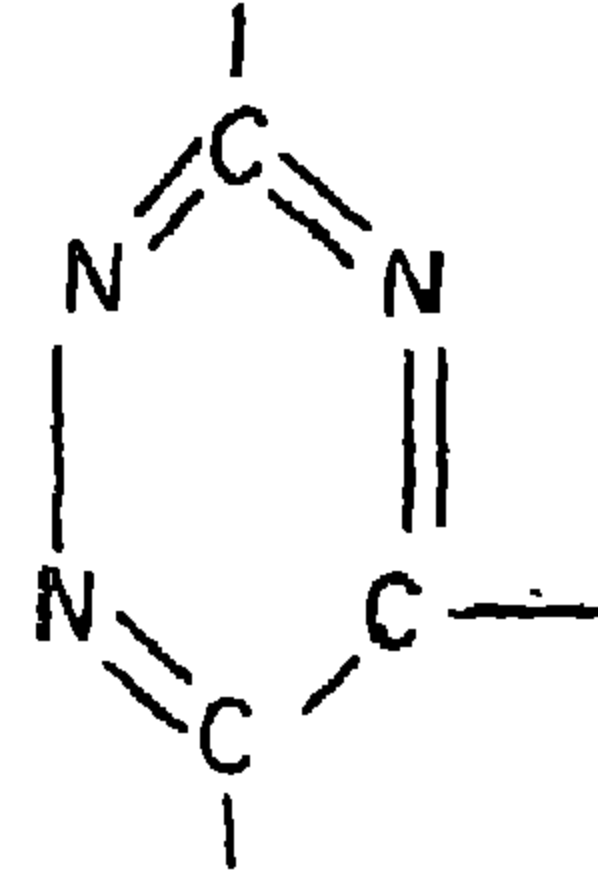
ومجموعة مبيدات الترايازين تستعمل كمبيدات حشائش اختيارية فى عدد من المحاصيل كما تستعمل كمبيدات عامة . واكبر استعمال هذه المجموعة فى حقول الذرة كمبيدات اختيارية - كما تستعمل كمبيدات عامة فى المساحات الخالية فى المصانع وعلى حواف الطرق . ومعظم مبيدات الترايازين يتم رشه على سطح الأرض وأن عددا قليلا منها يتم رشه على أوراق النباتات . ويستعمل منها الآن على النطاق التجارى عددا لا يقل عن عشرة مبيدات تتبع مجموعة الترايازين .

ومن الناحية الكيميائية فان مجموعة الترايازين تتكون أساسا من حلقة عطرية مختلطة (أى تحتوى الحلقة على ذرات أخرى خلاف الكربون) . وفى هذه الحالة فان حلقة الترايازين هى حلقة مكونه من ثلاث ذرات كربون وثلاث ذرات ايدروجين . ومعظم مبيدات الترايازين تتكون من حلقة متماثلة Symmetrical أى تتبادل ذرات الكربون وذرات الأيدروجية فى تكوين هيكل الجزيء - الا أن مبيدا واحدا (هو

ميتريبوزين (Metribuzin) يتكون من حلقة غير متماثلة Asymmetrical وذلك كما فى الشكل التالى : -



ترايازين متماثل



ترايازين غير متماثل

ويلاحظ ان الاستبدال فى موضع R_1 فى جزئ الترايازين المتماثل هو الذى يحدد المقطع الاخير من اسم المبيد - فاذا كانت R_1 هى ذرة كلور يكون المقطع الاخير من الاسم هو آزين - azine - أما لو كانت R_1 تساوى مجموعة ميثايل ثيو فان المقطع الاخير من الاسم يصبح ترين - tryn - بينما لو كانت R_1 تساوى مجموعة ميثوكس فان المقطع الاخير يصبح تون - ton - وكامله على الثلاثة حالات المذكورة هى المبيدات : بروبازين - بروميترين - بروميتون - وهذه المبيدات الثلاثة لا تختلف عن بعضها تركيبيا سوى فى الاستبدال فى R_1 كما ذكر .

٢. التأثير على النباتات :

لوحظ أن مجموعة مبيدات الترايازين تعمل على وقف نمو كل أعضاء النباتات التى نحامل بها ويرجع ذلك الى توقف عملية التمثيل الضوئى فى النبات - والتى تعتبر منبع الطاقة فى النبات والتى يستعين بها فى احداث نمو وتكشف النباتات الخضراء . فقد وجد أن الأترازين يوقف نمو طحلب الكلوريللا - الا أن اضافة الجلوكوز الى بيئته نمو الطحلب المذكورة يجعله يعاود نموه مرة ثانية . وعلى أى الأحوال فان بعض مبيدات الترايازين تعمل على تشجيع نمو النباتات اذا

ما استخدمت بتركيزات أقل من التركيزات المميتة وهذا ما لوحظ عند معاملة الذره بالسيمازين .

ولوحظ كذلك أن التأثير السام للترايازينات على النباتات تبدأ بأصفراء الأوراق ثم يتبع ذلك حدوث موت لأنسجة الورقة - إلا أنه لوحظ ازدياد تركيز الكلوروفيل فى أوراق بعض اصناف النباتات المعاملة بتركيزات أقل من المميتة من هذه المبيدات ويحدث ذلك فقط فى المراحل الأولى من نمو البادرات إلا أنه بعد فترة (٩ أيام فى حالة القرطم) يبدأ تركيز الكلوروفيل فى الانخفاض .

كما لوحظ أن الأترازين يمنع انفتاح الثغور التنفسية فى الأوراق الخضراء بعد تعرضها للضوء - كما أنه يعمل على قفل الثغور التى انفتحت فعلا بتأثير الضوء - وذلك نتيجة تثبيطه للتفاعلات التى تعمل على فتح هذه الثغور .

ثالثا : الأمتصاص والانتقال داخل النباتات :

لوحظ أن امتصاص الأترازين بواسطة جذور نباتات فول الصويا من محلول مائى يحتويه - يحدث على مرحلتين - يحدث فى المرحلة الأولى امتصاص أولى سريع وهذا يحدث فى خلال الثلاثين دقيقة الأولى بعد وضع النباتات فى المحلول المائى يتبع ذلك امتصاص بطيء ومستمر لدرجة أن الأمتصاص فى الفترة الأولى (٣٠ دقيقة) يبلغ عشرة أضعاف أو أكثر مما يمتصه النبات خلال ٢٤ ساعة تلى الفترة الأولى . كما وجد أن معدل الأمتصاص بواسطة جذور فول الصويا يتزايد بتزايد درجة حرارتها وبزيادة تركيز محلول المبيد .

وهذه المجموعة من المبيدات تذوب بقله فى الماء وعندما تمتص من خلال الجذور تنتقل الى اعلا خلال الممر المائى الموجود بين الخلايا أى تنتشر على امتداد الجدر الخلوية ولا تنتقل خلال الممر الدهنى أى لا تنتقل خلال السمبلاست الحى - وحركة مبيدات هذه المجموعة خلال اللحاء فتعتبر قليلة الأهمية جدا أو منعدمة . وقد أظهر عدد من العلماء أن السيمازين المحتوى على ذرة كربون معلمة ^{14}C يمتص من المحاليل

الغذائية بواسطة الجذور ويتحرك مع تيار النتج الى اعلا حتى يصل الى الأوراق حيث يتجمع فى أطراف الأوراق فى حالة الشوفان أو الخيار • وهى النباتات الحساسة له - بينما تتوزع ذرة الكربون المعلمه (ربما فى صورة المركب نفسه أو فى صورة نواتج تحطمه) على كل مساحة الورقة فى نباتات الذرة المقاومة لهذا المبيد •

كما لاحظ عدد من العلماء أن كمية مبيدات الترايازين الممتصة بواسطة الجذور والمنتقلة داخل النباتات تتناسب مع كمية المياه الممتصة بها أو مع معدل النتج أو مع كليهما وهذا يؤكد الاعتقاد بأن انتقال مبيدات الترايازين داخل النباتات تتم من خلال الأيوبلاست •

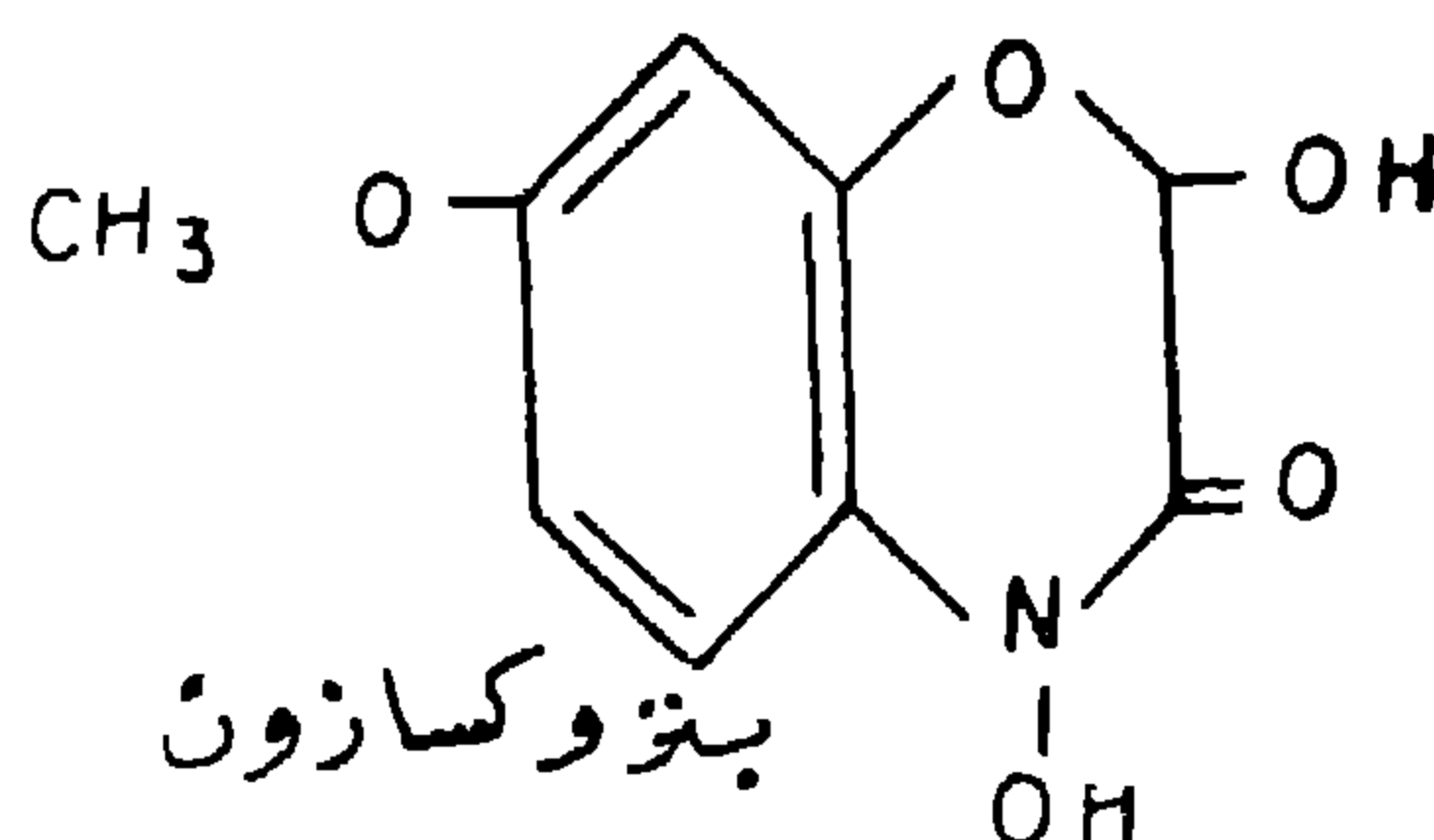
ولوحظ كذلك أن الأتزازين يثبط معدل النتج وأن مكان تأثير هذا التثبيط هو فى أوراق النبات نفسه وأن ذلك يكون مصحوبا بارتفاع فى تركيز ثانى اكسيد الكربون فى غرف الثغور ويبدو أن هذا الارتفاع هو نتيجة مباشرة لتثبيط التمثيل الضوئى بواسطة الاتزازين مما يترتب عليه توقف استهلاك ثانى اكسيد الكربون فى غرف الثغور وبالتالي ارتفاع تركيزه فيها • ووجد كذلك أن تثبيط النتج فى النباتات المعاملة بالأتزازين تؤدى الى تقليل امتصاصه وانتقاله داخل النباتات •

رابعا : التفسير الجزيئى للترايازيينات :

ثبت أن هناك تفاعلين يحدث للترايازيينات فيهما تكسير جزيئى يحدثان داخل النباتات الراقية اولهما : استبدال ذرة الكلور أو مجموعة الميثوكس - أو الميثايل ثيو - فى الموضع رقم (٢) على حلقة الترايازيينات بمجموعة ايدروكسيل فانفيهما : انتزاع مجاميع الألكيل الجانبية بعمليات اكسدة • أما تفسخ حلقة الترايازين نفسها داخل النباتات الراقية فمحتمل الحدوث الا أنه لا يوجد ما يؤكد حدوث ذلك •

فقد لوحظ أن مستخلص نبات الذرة - المقاوم للترايازيينات - يعمل على تكسير الأتزازين سريعا بتحسينهما فى أنبوب الاختبار - ويتحول الأتزازين فى هذه الحالة الى مشتق ال ٢ - ايدروكسى • وقد عنى

العلماء بفصل بعض المركبات التي تساعد على حدوث هذا التحويل وسميت « عامل المقاومة في الذرة » وعرف أنه بنزوكسازون وتركيبه



2 : 4 Dihydroxy - 3 - keto - 7 - methoxy - 1 : 4 - benzoxazine

٢ : ٤ - ثاني ايدروكسي - ٣ - كيتو - ٧ - ميثوكس - ١ : - بنزوكسازين هو الذي يتواجد عادة في صورة مشتق ٢ - جلوكوسيد بعد ارتباطه بجزء جلوكوز وبالإضافة الى ذلك يمكن أن يعزى تحويل السيمازين الى مشتق الأيدروكسي الى وجود نظام انزيمي يقوم بهذا العمل ، ووجد فعلا أن النباتات من الذرة المقاومة يكون تركيز انزيمي الفينوليز والبيروكسيديز عالي جدا وهذا النظام الأنزيمي قادر على تكسير حلقة الترايازين - وفي نفس هذه النباتات المقاومة فان نشاط الكاتاليز يكون ضعيفا بالمقارنة بنشاط نظام الفينوليز .

واستعمال السيمازين والمحتوى على كربون معلم ^{14}C على نباتات الخيار (حساس) والذرة (مقاوم) دل على أن نبات الخيار كان اسرع في بدء انتاج ثاني اكسيد الكربون المحتوى على ذرة كربون معلمة عن نبات الذرة ، الا أن الجزء المتبقى من السيمازين (والذي يعتقد أنه سيمازين لم يتغير تركيبه) يكون تركيزه أعلا في الخيار عن الذرة ، ولهذا تفسر المقاومة في نبات الذرة على أنه مرتبط بالعمليات التي تمنع تراكم جزيئات المبيد في مكان التأثير بالأوراق - وقد يرجع ذلك بالإضافة الى ما سبق الى الاختلاف بين نباتي الخيار والذرة في عمليات الامتصاص والانتقال والتكسير الجزيئي للترايازين .

كما ثبت أن هناك بعض النظم الأنزيمية داخل النباتات وفى التربة تقوم بفصل مجموعات الألكيل المرتبطة بذرات النيتروجين فى المواضع ٤ ، ٦ على حلقة الترايازين - ومن ذلك ما لوحظ من أن المبيد كلورازين عندما يطبق على التربة فإنه يتحول حيويًا فيها إلى تراي إيتازين بفقد مجموعة إيثايل واحدة من إحدى مجموعتي الأمين فى المواضع ٤ ، ٦ كما يتحول أيضًا إلى سيمازين بفقد مجموعة إيثايل من كل مجموعة من مجموعتي الأمين ٠ والسيمازين وكذلك التراي إيتازين أقوى فعالية كمبيدات حشائش من الكلورازين ٠

خامسا : طريقة التأثير :

من المؤكد أن طريقة تأثير مجموعة مبيدات الترايازين هو التصدى لعملية التمثيل الضوئى فى الأنسجة الخضراء ٠ وهذا ما ثبت من عمل عدد كبير جدا من العلماء من تجاربهم على كلوروبلاست معلق - وطحالب احادية الخلية - والنباتات الراقية ، والتي أثبتت أن الترايازينات تثبط تفاعل هل Hill الذى يحدث فى عمليات التمثيل الضوئى ٠

وقد لوحظ أن الترايازينات لا تؤثر على الأنبات الا فى تركيزاتها العالية - كما لوحظ أن السيمازين يقلل من تراكم النشا والسكروز فى الأوراق - كما يقلل من استهلاك ثانى أكسيد الكربون فى الضوء وكذلك من تصاعد الأكسجين من نبات الألوديا - وأن امداد بادارت الشعير بالجلوكوز تحفظ النبات من الضرر من معاملة سابقة بالترايازينات - لدرجة أن الجلوكوز يحمى بادرات الشعير من تركيزات قاتلة من السيمازين ٠

ويلاحظ أن النباتات المعاملة بالاترازين يحدث لها انخفاض سريع فى معدل النتج بعد المعاملة مباشرة ويرجع ذلك الى انغلاق الثغور التنفسية نتيجة للتثبيط المفاجئ لعملية التمثيل الضوئى ٠ وترجع أهمية هذه الملاحظة الى أن مبيدات مجموعة الترايازين ترتفع الى اعلا النبات مع تيار النتج - فانغلاق الثغور يغطل - ولو جزئيا - انتقال

هذه المبيدات الى أعلا داخل النبات ووصولها الى الأجزاء الخضراء من النبات .

وقد أثبتت جميع التجارب التي أجريت على الكلوروبلاستات وعلى عملية التمثيل الضوئي نفسها أن مبيدات مجموعة الترايازين توقف (أو تثبط) عملية تحرر الأكسجين الجزيئي أثناء حدوث التمثيل الضوئي وهذه العملية هي تفاعل هل .

ولوحظ كذلك أن معدل تكسير جزيئات مبيدات الترايازين يختلف من نبات لآخر فبينما نجد أن تكسيره في النباتات المقاومة يكون بمعدل سريع جدا بينما تكسيره في النباتات الحساسة يكون بايقاع ابطأ كثيرا جدا . ويبدو أن هذه العملية هي التي ميزت النباتات الراقية الى مجموعة النباتات المقاومة ومجموعة النباتات الحساسة . كما أن عملية التكسير نفسها تتم بتفاعلين احدهما يتم فيه استبدال الكلور أو مجموعة الميثوكسي أو الميثايل ثيو في الموضع رقم (٢) على حلقة الترايازين بمجموعة ايدروكسيل - بينما التفاعل الثاني يتم فيه سلب مجموعة أو أكثر من مجاميع الألكيل المرتبطة بذرة أو بذرتي النيتروجين في الموضع ٤ أو الموضع ٤ ، ٦ على حلقة الترايازين . أما تفسخ حلقة الترايازين نفسها فلم يلاحظ

أنه شائع الحدوث في النباتات الراقية ^{في النباتات الحساسة} وعموما فإن طريقة تأثيرات مبيدات مجموعة الترايازين على النباتات الراقية يكمن في قدرة أفراد هذه المجموعة على سد طريق تفاعلات التمثيل الضوئي . وبتخصيص أكبر فإن مكان تأثيرها هو في النظام الضوئي الثاني photosystem II . عند خطوة التحلل الضوئي لجزيئات الماء (وهو ما يطلق عليه تفاعل هل شكل ١ صفحة ١٠١) . وعلى أي الأحوال فإن قدرة مبيدات هذه المجموعة على قتل نباتات الحشائش لا تتوقف فقط على مجرد وقف عملية التمثيل الضوئي وذلك لأن النباتات لا يعقل أن تموت ببساطة لمجرد تجويعها بحرمانها من أداء عملية التمثيل الضوئي وذلك لأن مظاهر السمية على النباتات المعاملة بمبيدات الترايازين لا تدل على أنها بسبب التجويع فقط وأن هذه المظاهر

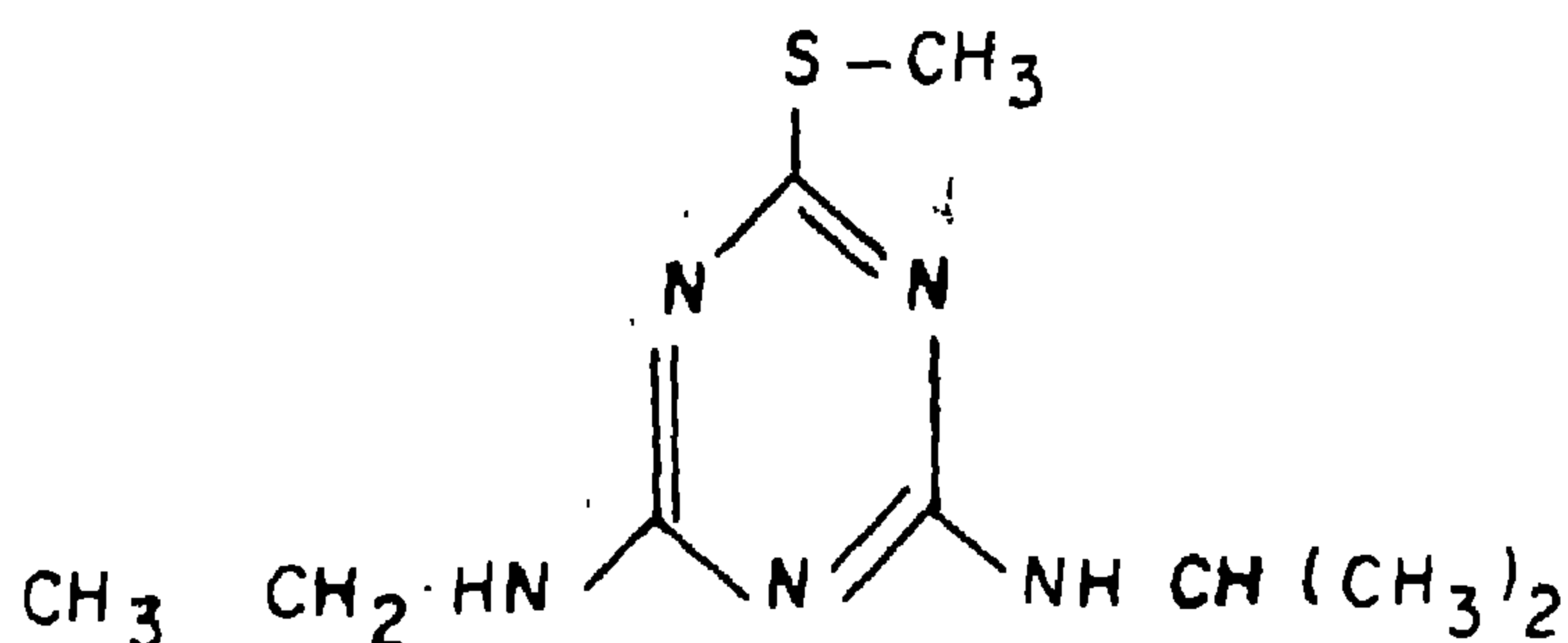
تحدث بسرعة عالية لا تتناسب مع سرعة التجويع ولا يمكن ارجاعها لمجرد التجويع ويبدو أن هناك تفاعلا يحدث فى عملية التمثيل الضوئى ويكون مصاحبا فى حدوثه لعمل التحلل الضوئى للماء ، والمعتقد أن هذا التفاعل - بعد وقف التحلل الضوئى للماء - يعمل على تكوين مادة ثانوية سامة للنبات - وأن هذه المادة المتكونة كنتيجة لتعطيل التحلل الضوئى للماء هى المسئولة عن احداث الأثر السام السريع على النباتات الخضراء المعاملة بواحد من مبيدات الترايازين .

سادسا : الاستعمالات التطبيقية :

هناك عدد غير قليل من مجموعة مبيدات الترايازين تستعمل اقتصاديا لمقاومة حشائش الذرة والعنب والموالح والحشائش المائية والجرفية - كما أن بعضها يجد له مجالات فى الاستعمال فى محاصيل الحبوب الصغيرة وفى القطن وفى غيرها من المحاصيل ، كما أن بعض هذه المبيدات يعمل كمبيدات قبل الأنبثاق وبعضها الآخر يعمل كمبيدات بعد الأنبثاق . وفيما يلى سنحاول - بعون الله - أن نتكلم عن كل من هذه المبيدات : -

١ - اميترين Ametryn :

اميترين هو الاسم الشائع للمركب



أ م ي ت ر ي ن Ametryn

2 - Methylthio - 4 - iso-propylamino - 6 -ethylamino - s - triazne

٢ - ميثايل ثيو - ٤ - ايزوبروبايل أمينو - ٦ - ايثايل أمينو -

ترايازين متماثل .

واسمه التجارى جيساباكس Gesapax أو افيك Evik
والأميترين مبيد أختياري لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة
الأوراق فى قصب السكر والموز والانااس ويكون أكثر فعالية عندما يطبق
على التربة قبل الأنبثاق لمقاومة النجيليات الحولية كما أن له فعالية
كمبيد بعد الأنبثاق وعلى هذا يمكن رشه بعد الأنبثاق على الحشائش .

كما يستعمل الأميترين فى مقاومة حشائش قصب السكر وذلك
برشه عند الزراعة أو بعد كسره وقبل بزوغ الخلف . وأحيانا يمكن رشه
رشا موحها بين صفوف القصب كما يحدث فى فلوريدا فى الولايات
المتحدة الأمريكية . وفى الموز يستعمل الأميترين أما قبل الأنبثاق أو بعد
الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية .

ويمكن استعمال الأميترين فى الذرة - بعد الأنبثاق - رشا بين
صفوف النباتات وذلك عندما يصل طول النباتات الى حوالى ٢ بوصة
ويمكن كذلك استعماله كمجفف للعرش فى نباتات البطاطس .

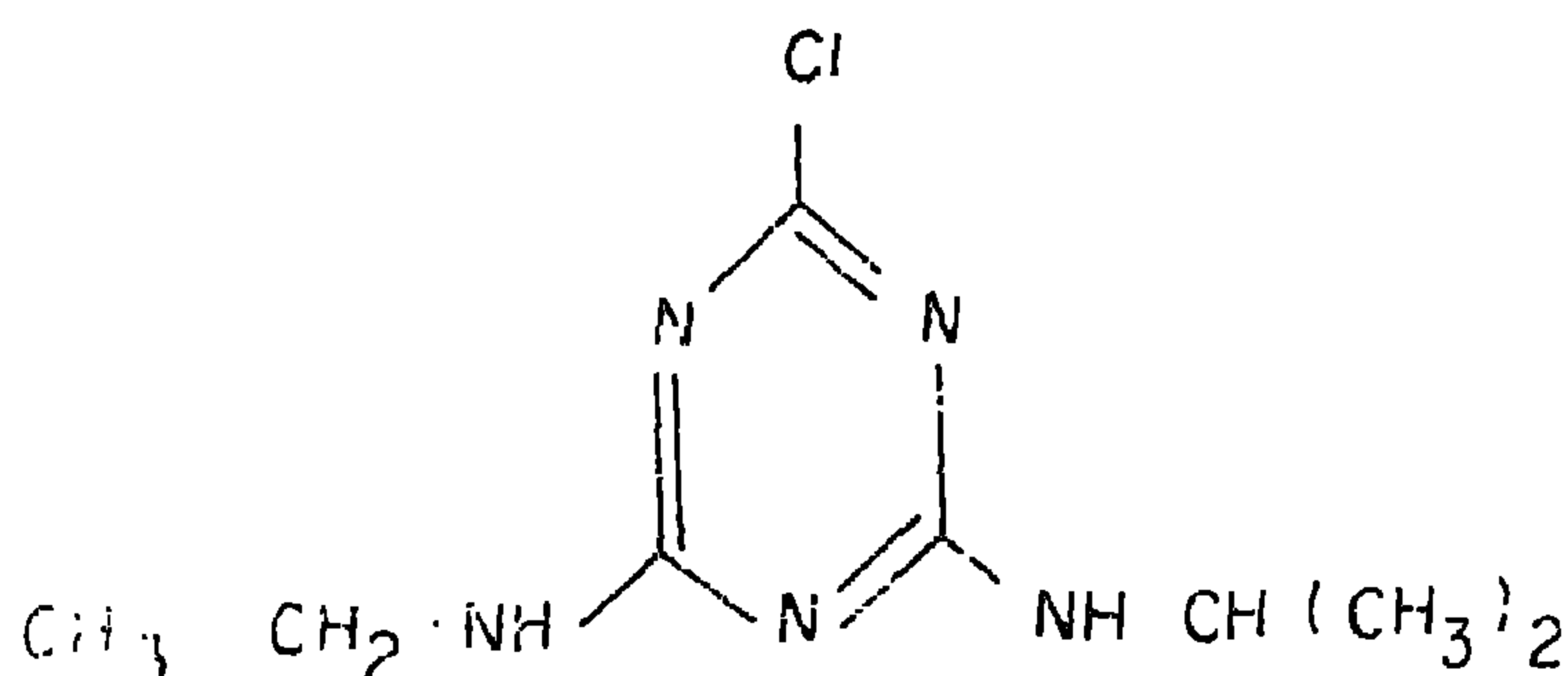
ويستعمل الأميترين كذلك فى مقاومة الحشائش المائية الطافية
والجرفية فيرش على ياسنت الماء (ورد النيل) وعلى الحلفا والحجنه
فيعمل على قتل الأجزاء الهوائية منها - وعموما يستعمل الأميترين
بدلا للـ D-2:4 فى مقاومة ورد النيل .

٢ - اقرازين Atrazine :

التركيب الكيماوى للأترازين هو : -

٢ - كلورو - ٤ - (ايثيل أمينو) - ٦ - (ايزوبروبيل أمينو) -
غرايازين متماثل .

والاسم التجارى للأترازين هو جيسابريم Gesaprim فى منطقة
أوربا والشرق الأوسط - بينما فى الولايات المتحدة الأمريكية فيسمى



أترازين Atrazine

2 - Chloro - 4 - (ethylamino) - 6 - (isopropylamino) - s - triazine

أتريكس AAtrex والأترازين شائع الاستعمال لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وكذلك الحشائش عريضة الأوراق في محاصيل الذرة والقمص والأناناس وفي حدائق الفاكهة . ويستعمل بفعالية قبل انبثاق الحشائش الحولية - كما أن استعماله بعد الانبثاق مخلوطا بزيت معدني يحتوي مادة نشطة سطحية فانه يقتل بادرات الحشائش الحولية ولكن في هذه الحالة يفقد جزءا كبيرا من قدرته الاختيارية في قتل بادرات الحشائش وعدم الأضرار بنباتات المحصول - ومستحضراته المحببة والمخلوطة مع الالاكلور - أو البروباكلور أو البيوتيليت شائعة الاستعمال لمقاومة الحشائش الحولية في الذرة .

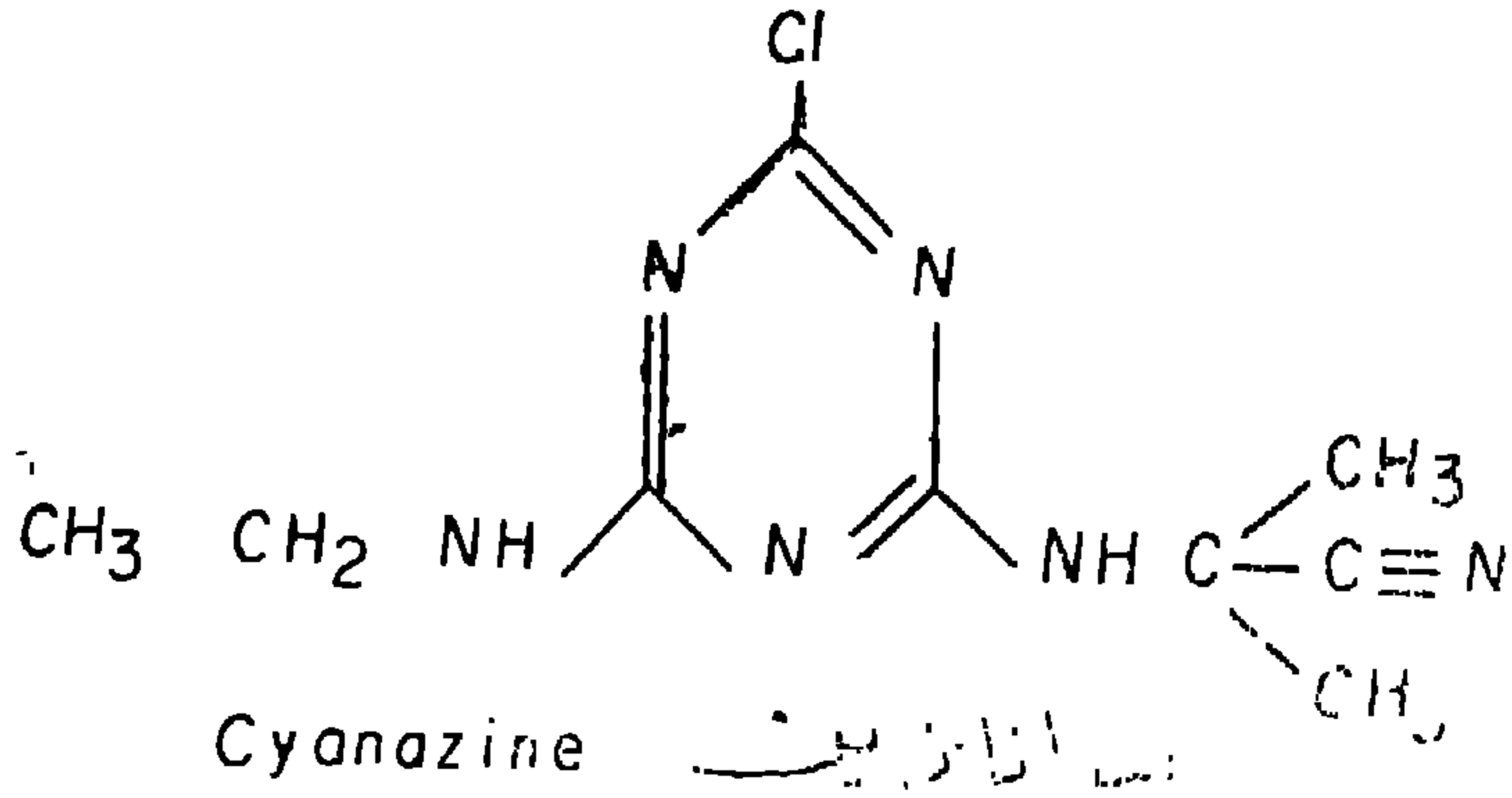
ويستعمل الأترازين في بعض المناطق لمقاومة الحشائش اختياريا في المناطق المعاد تشجيرها كغابات - أو مناطق زراعات اشجار عيد الميلاد - وغيرها في المناطق غير المستغلة زراعيًا في المصانع وعلى حواف الطرق والمطارات وحول أبراج الضغط العالي للقوى الكهربائية . وفي مثل هذه الحالات المذكورة يستعمل الأترازين مخلوطا مع كلورات الصوديوم - أو ميتابورات الصوديوم أو كليهما في صورة محببات جاهزة .

ولزيادة كفاءة الأترازين ولتوسيع مجال عمله على الحشائش فان الأترازين يباع الآن مخلوطا مع أحد مبيدات ثنائي نيترو أنيلين - وهو

ذوال Dual - تحت اسم بريمكسترا Primextra أو بريما جران Primagran وذلك لاستعماله فى مقاومة حشائش الذرة الحولية النجيلية منها وعريضة الأوراق - والمخلوط الأخير يتفوق فى فعاليته على الأترازين منفردا وذلك لمقاومة الحشائش الحولية .

٣ - سيانازين Cyanazine :

الاسم والتركيب الكيماوى للسيانازين هو



2 - [[4 - Chloro - 6 - (ethylamino) - s - triazine - 2 - yl] amino] - 2 - methyl propionitrile

٢ - ٤ - كلورو - ٦ - (ايثايل أمينو) - ترايمازين متجانس
٢ - ٢ - يل [أمينو] - ٢ - ميثايل بروبيونيتريل .

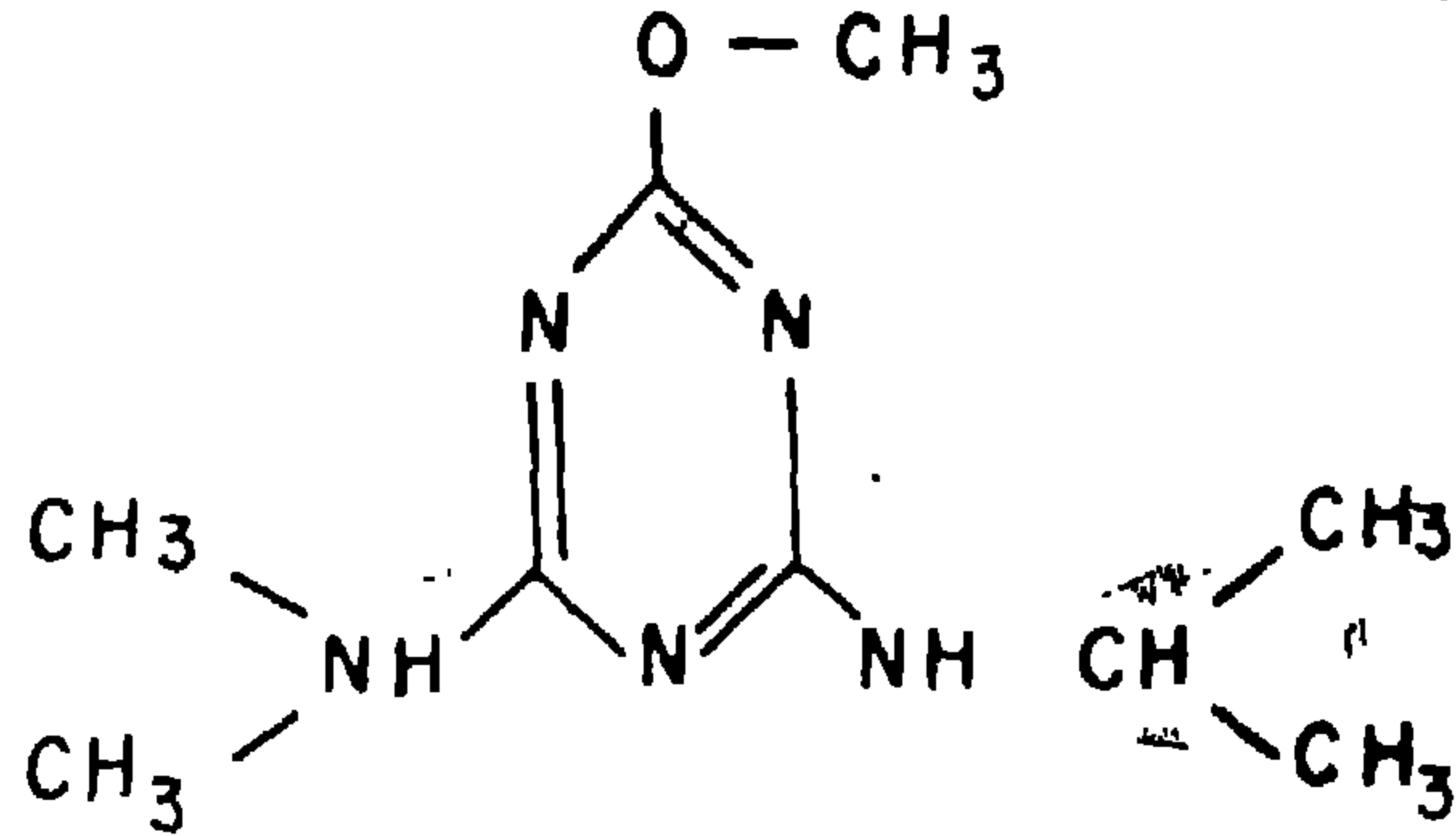
والاسم التجارى للسيانازين هو بلادكس Bladex .

ويستعمل السيانازين فى مقاومة الحشائش الحولية النجيلية وذات الفلقتين فى حقول الذرة - وعادة يستعمل كمبيد قبل الانبثاق . وفى حالة مرور فترات جفاف طويلة على المحصول يلزم خلط السيانازين فى البوصتين السطحييتين حتى نحافظ على فعاليته فى هذه التربة الجافة . ويمكن استعمال السيانازين كمبيد بعد الانبثاق فى مرحلة نمو الذرة الاولى والتي يتكون فيها الاربعة ورقات الاولى على النباتات كما يمكن استعمال السيانازين بنجاح فى مقاومة حشائش القطن - ويعطى فى هذه

الحالة - نتيجة مرضية جدا الا أن من عيوبه أن حد الأمان Safety margin (وهو المدى من التركيز المنصوح باستعماله لمقاومة الحشائش حتى أقل تركيز يحدث فيه ضرر لبادرات المحصول) لهذا المبيد فى هذه الحالة ضيق ، الأمر الذى يستلزم تطبيقه بدرجة عالية من الحرص .

٤ - بروميتون Prometon :

الاسم والتركيب الكيماوى للبروميتون هو : -



بروميتون Prometon

2 : 4 - bis (iso-Propylamino) - 6 - methoxy - s - triazine

٢ : ٤ - ثنائى (ايزوبروبايلى أمينو) - ٦ - ميثوكس - ترايمازين

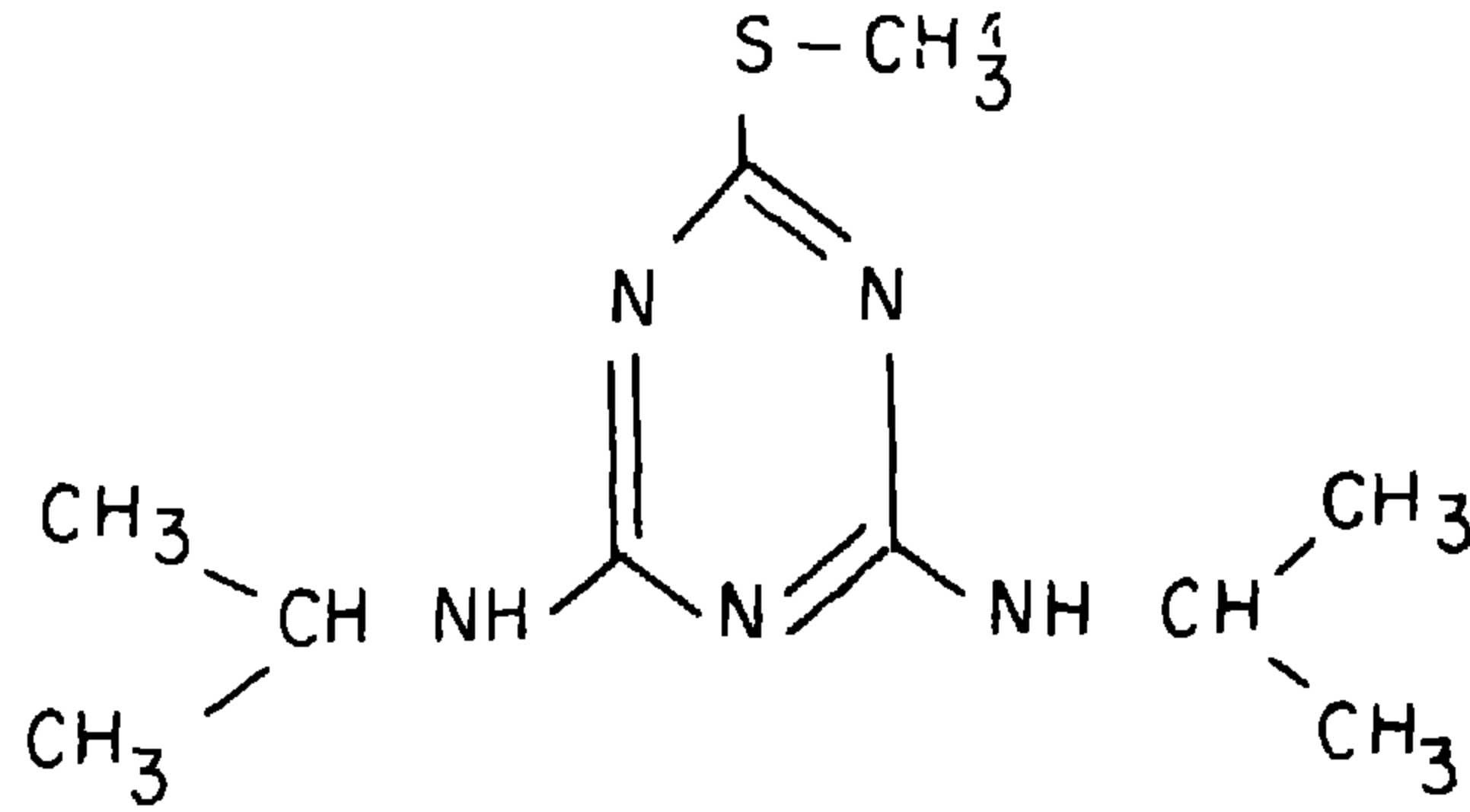
متماثل .

والاسم التجارى لهذا المبيد هو بريما تول Primatol

والبروميتون هو مبيد حشائش غير اختيارى يستعمل قبل - وبعد الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية وبعض الحشائش المعمرة فى الأراضى غير المستغلة زراعيا - وعندما يخلط البروميتون مع السيمازين أو كلورات الصوديوم أو ميتابورات الصوديوم فإن مدى تأثيره يتسع لعدد أكبر من الحشائش المعمرة كما أن فترة تأثيره الباقى تطول . بينما لو خلط البروميتون مع خامس كلوروفينول أو مع زيت الديزل أو حتى مع زيت الوقود فإن فعاليته كمبيد حشائش بالملاسة على الأوراق تتضاعف .

٥ - بروميترين Prometryn :

الاسم الكيماوى والتركيب الجزيئى للبروميترين هو كما يلى .



بروميترين Prometryn

2 : 4 - bis (iso Propylamino) - 6 - (methylthio) - s - triazine

٢ : ٤ - ثنائى (ايزوبروبايلى أمينو) - ٦ - (ميثايل ثيو) -

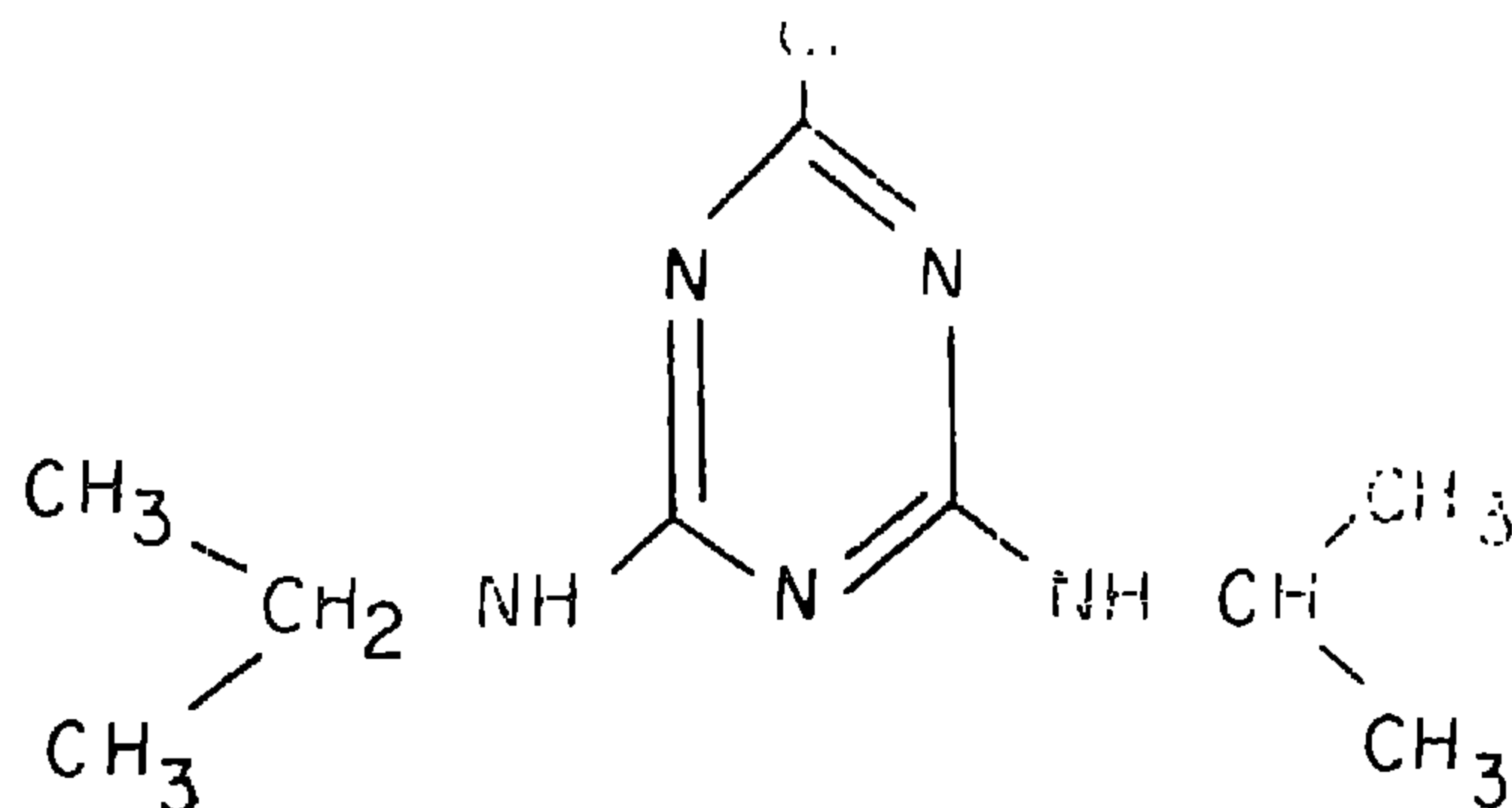
ترايازين متماثل .

بينما الاسم التجارى للبروميترين هو جيساجارو Gesagard بمنطقة أوربا والشرق الأوسط كما يسمى كابارول Caparol فى الولايات المتحدة الأمريكية .

ويستعمل البروميترين كمبيد حشائش اختياري لمقاومة الحشائش الحولية فى القطن وفى الكرفس . فيستعمل فى الكرفس كمبيد بعد الأنبثاق للمشتل وفى الأرض المستديمة - بينما يستعمل فى حقول القطن قبل الزراعة أو قبل الأنبثاق أو حتى بعد الأنبثاق بشرط توجيه الرش الى ما بين خطوط القطن . وعندا يخلط مع الميثان أرسونات احادى الصوديوم MSMA ويستعمل هذا الخليط فى القطن بعد الأنبثاق مع توجيه الرش لما بين الخطوط فان هذه المعاملة تعطى نتيجة أحسن ويكون تأثيرها على عدد أكبر من الحشائش خاصة السعد بمقارنتها باستعمال البروميترين منفردا .

٦ - بروبازين Propazine :

التركيب الجزيئي والأسم الكيماوي للبروبازين هو كما يلي : -



بروبازين Propazine

2 - Chloro - 4 : 6 - bis (isopropylamino) - s - triazine

٢ - كلورو - ٤ : ٦ - ثنائي (ايزوبروبيل أمينو) - ترايازين

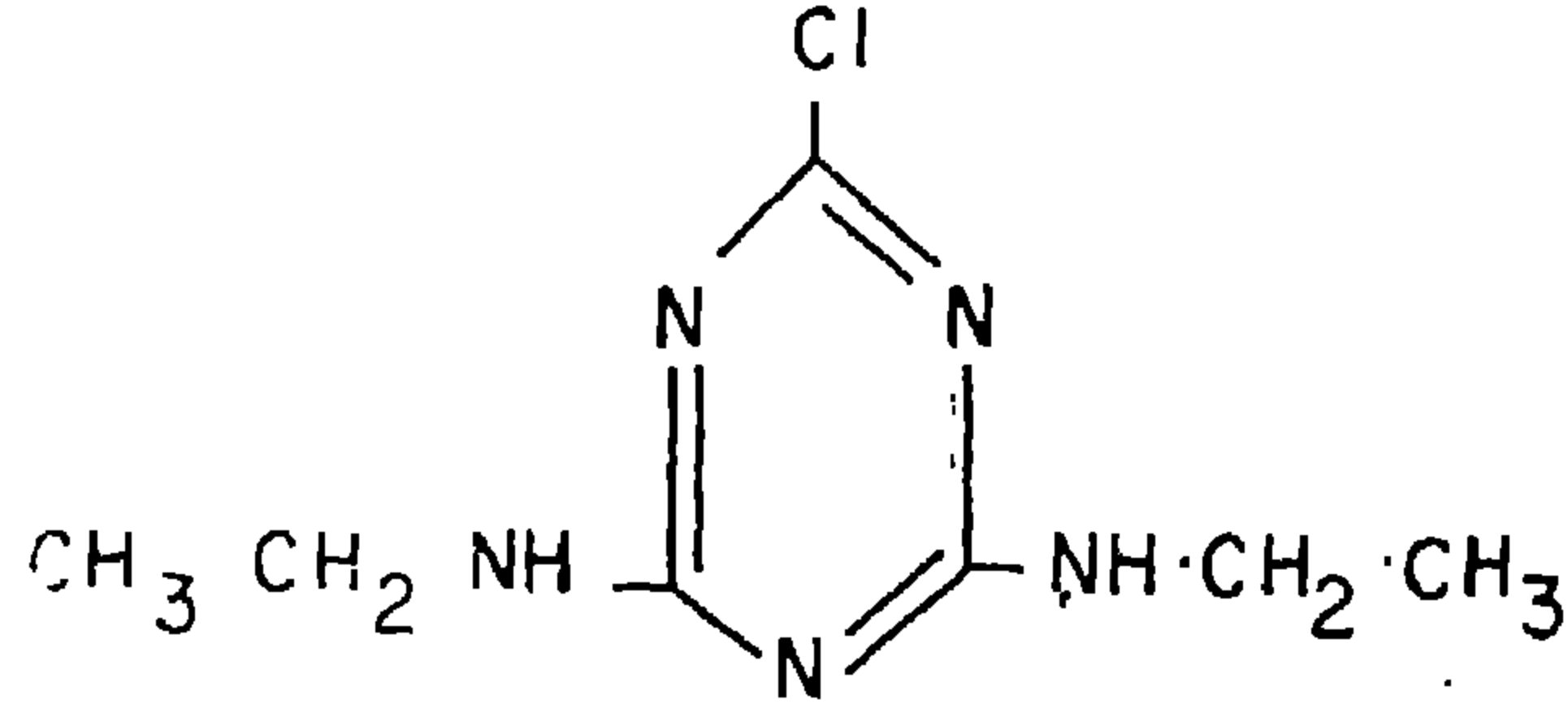
• متماثل

والأسم التجاري له هو ميلوجارد Milogard في الولايات المتحدة الأمريكية ويسمى جيساميل Gesamil في أوروبا ومنطقة الشرق الأوسط .

والبروبازين شائع الاستعمال لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق في الذرة (السورجم Sorghum) - ويمكن تطبيقه أما قبل الزراعة أو بعد الزراعة - إلا أن تطبيقه في الحالتين يجب أن يكون قبل انبثاق بادرَات الحشائش . ويفضل الخلط مع الطبقة السطحية من التربة بشرط أن لا تزيد سمك طبقة التربة التي حدث معها الخلط عن بوصتان وهذه المعاملة تعطي نتيجة أفضل خاصة في ظروف الجفاف .

٧ - سيمازين Simazine :

الاسم الكيماوى والتركيب الجزيئى للسيمازين هو كما يلى : -



سيمازين Simazine

2 - Chloro - 4 : 6 bis (ethylamino) - s - triazine

٢ - كلورو - ٤ : ٦ - ثنائى (ايثايل أمينو) - ترايازين

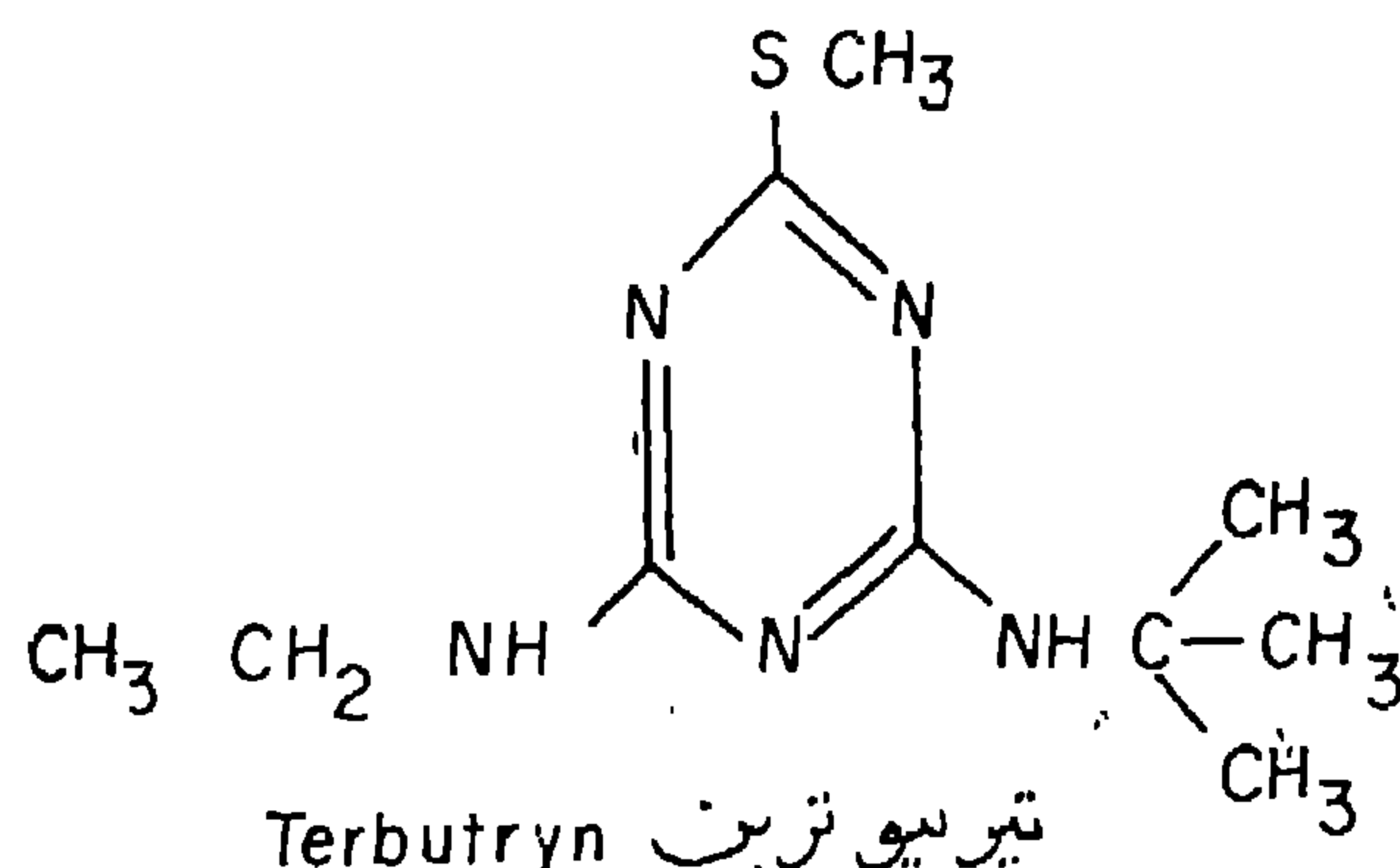
• متماثل

والاسم التجارى للسيمازين هو جيساتوب Gesatop فى أوروبا ومنطقة الشرق الأوسط - بينما فى الولايات المتحدة الأمريكية فيعرف تجاريا باسم برونسيب Princep والسيمازين هو أول مبيد من مجموعة الترايازينات ينتشر على نطاق واسع خصوصا لمقاومة حشائش الذرة الا أن الأترازين قد حل محله فى هذا المجال بعد اكتشاف الأخير . واستعمل السيمازين كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق فى الذرة - وأحيانا كان يتم خلطه مع التربة قبل الزراعة وفى كل الأحوال يلزم تطبيق السيمازين قبل انبثاق بادرات الحشائش التى يقاومها كما يستعمل السيمازين فى عدد من المحاصيل - بخلاف الذرة - أكبر بكثير من المحاصيل التى يستعمل فيها أى مبيد ترايازين آخر - والمحاصيل التى يستعمل فيها تشمل البرسيم المستديم - الخرشوف - الأسبرجس - الذرة - الاناناس قصب السكر وعدد من حدائق الفاكهة . كما يستعمل السيمازين كمبيد اختياري فى محاصيل العلف المستديمة - والنجيل - وكثير من مشاتل الأشجار الخشبية وزراعات اشجار عيد الميلاد واشجار الأسيجة وغيرها من الزراعات

المستديمة • ويستعمل أيضا كمبيد غير اختياري في المساحات غير المستقلة زراعيا •

٨ - تيربيوترين Terbutryn :

الاسم الكيماوى والتركيب الجزيئى لليتربيوترين هو كما يلى : -



2 - (tert. Butylamino) - 4 - (ethylamino) - 6 - (methylthio)-s-triazine

٢ - (بيوتاييل ثالثى أمينو) - ٤ - (ايثايل أمينو) - ٦ - (ميثايل

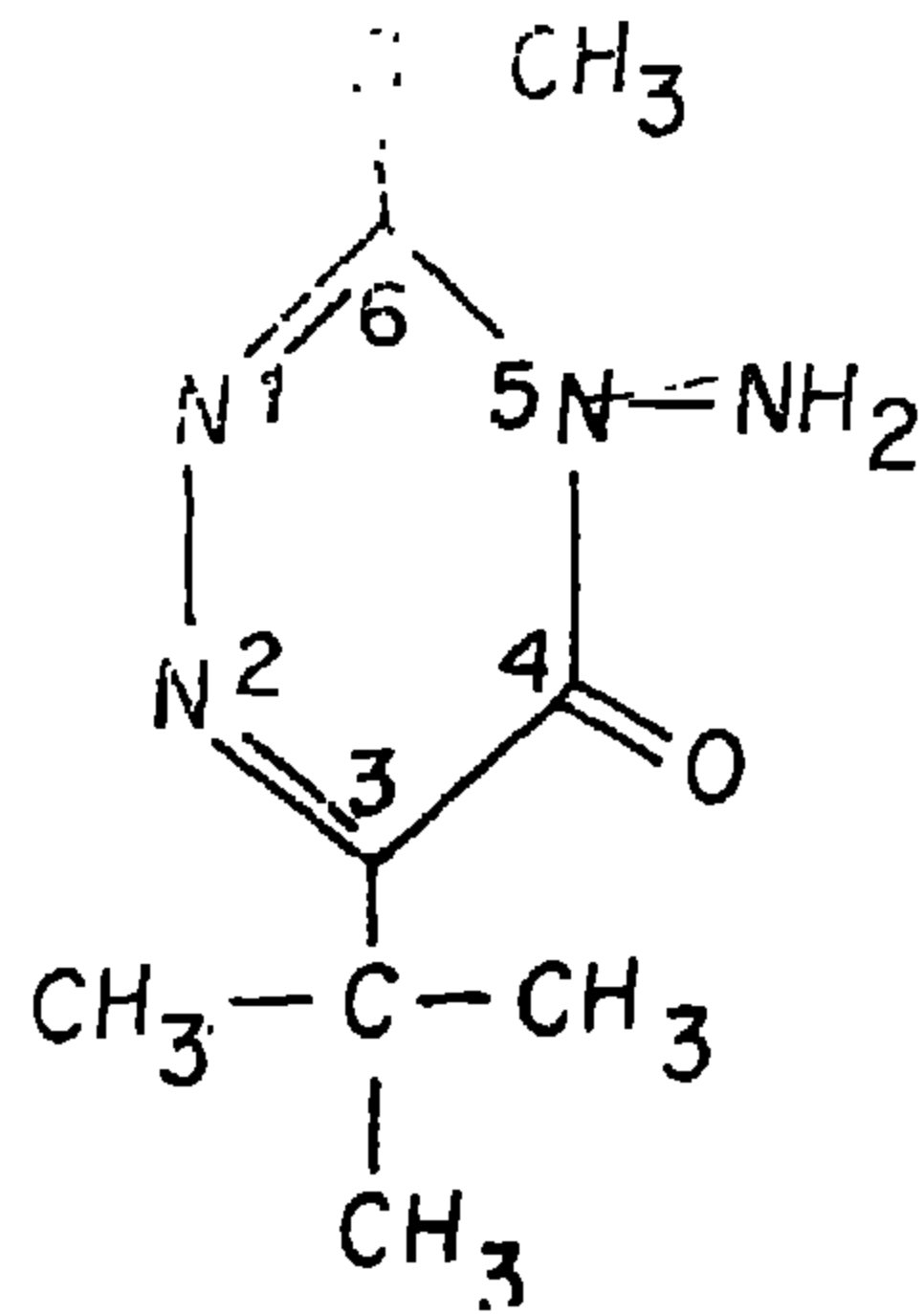
ترايازين متماثل •

ويصرف التيربيوترين تجاريا باسم اجران Igran

وهو مبيد حشائش اختياري يستعمل فى مقاومة الحشائش الحولية النجيلية والعريضة الأوراق فى القمح والشعير كما يمكن استعماله فى الذرة السورجم ويستعمل اليتربيوترين أما قبل الأنبثاق بشرط أن تتم زراعة القمح تسطيرا بالآلة أو تغطى الحبوب بطبقة رقيقة من التربة - أو قد يستعمل بعد الأنبثاق - عندما تكون بادرات المحصول فى طور الأربعة ورقات بشرط أن لا يتجاوز ارتفاع نباتات الحشائش عن أربعة بوصات حتى يعطى التأثير الأبادى المتوقع منه •

٩ - ميتريبيوزين Metribuzen :

الاسم الكيماوى والتركيب الجزيئى للميتريبيوزين هو كما يلى : -



ميتريبيوزين
Metribuzin

4 - Amino - 6 - tert. butyl - 3 - (methylthio-) - as - triazine-5(4H) one

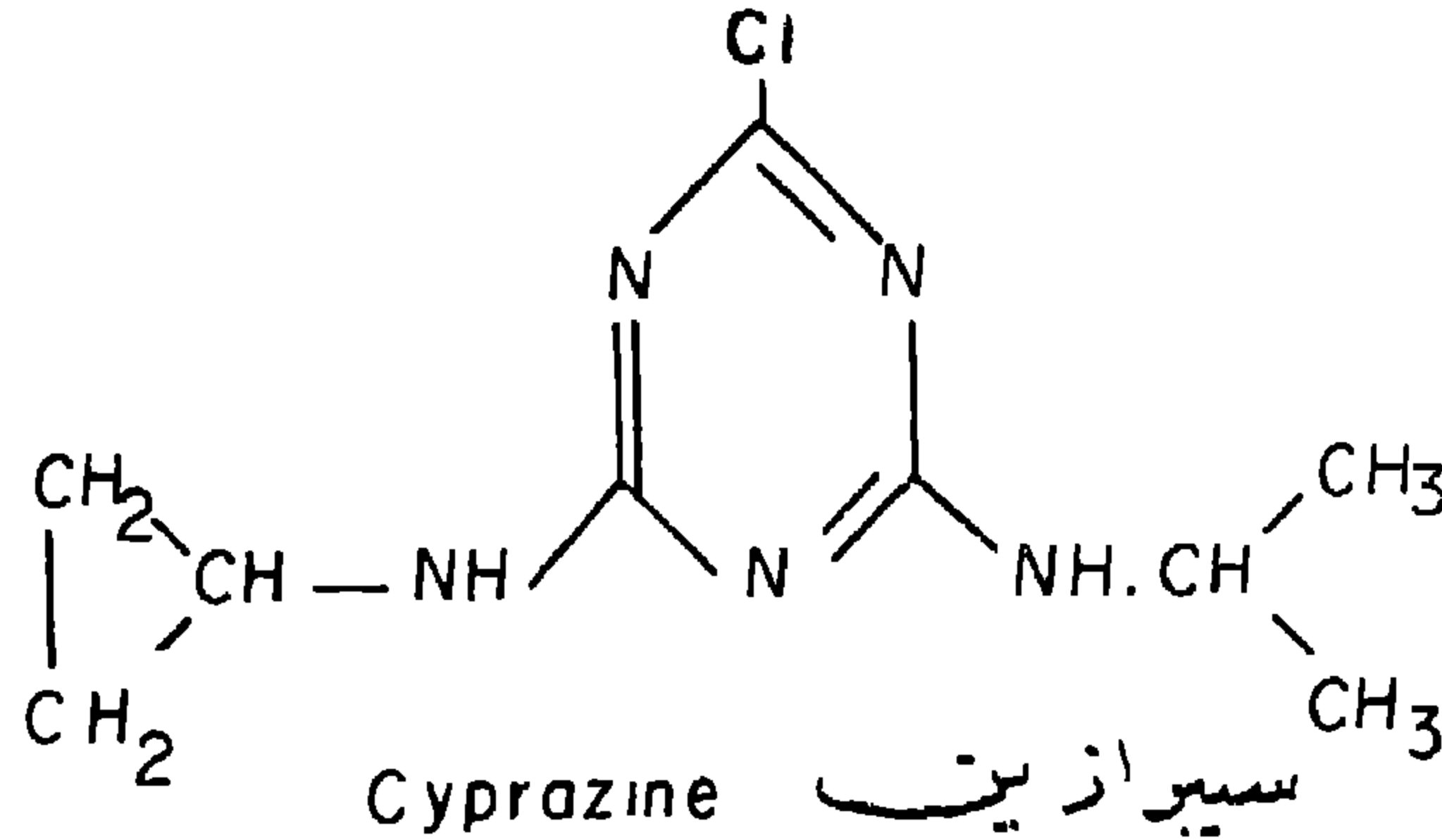
٤ - أمينو - ٦ - بيوتايل ثالثى - ٣ - (ميثايل ثيو -) -
ترايازين غير متماثل - ٥ (٤ - يد) أون .

أما الاسم التجارى له فهو سنكور Sencor أو ليكسون Lexone والميتريبيوزين مبيد جديد نسبيا أظهر نجاحا مرموقا فى مقاومة الحشائش الحولية النجيلية وذات الفلقتين فى فول الصويا وفى الطماطم وفى البطاطس وفى الفول البلدى والفول الرومى .

كما أظهر كفاءة عالية فى مقاومة الحشائش الحولية وفى الحشائش المعمرة (بكفاءة أقل) فى القصب . كما يتوقع لهذا المبيد استعمالات أخرى فى عدد آخر من المحاصيل وذلك بعد التأكد من انعدام تأثيره الضارة على المحاصيل المتعاقبة .

١٠ - سيپرازين Cypazine :

الاسم الكيماوى والرمز الجزيئى للسيپرازين هو كما يلى : -



2 - Chloro - 4 - (iso-propylamino) - 6 - (cyclopropylamino) - 3-triazine

٢ - كلورو - ٤ - (سيكلوبروباييل أمينو) - ٦ - (ايزوبروباييل

أمينو) - ترايازين متماثل • Outfox

أم الاسم التجارى له فهو أو تفوكس Outfox

والسيپرازين مبيد حديث نسبيا ويستعمل كمبيد حشائش بعد
الأنبات فى حقول الذرة لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة
الأوراق •

ويجب أن يطبق هذا المبيد على الحشائش النشطة فى نموها وذلك
قبل أن يصل طول الحشائش الى ٥ سم - وذلك لأنه يقتل الحشائش
المنبتة فعلا والنشطة فى نموها - وينتظر لهذا المبيد استعمالات أخرى
بعد اتمام الاختبارات عليه •

الباب التاسع

امتصاص وانتقال المبيدات داخل النباتات

- أولاً : مقدمة .
- ثانياً : امتصاص النباتات للمبيدات .
- ثالثاً : انتقال المبيدات داخل النباتات .

امتصاص وانتقال المبيدات داخل النباتات

أولا : مقدمة :

من المعروف أنه لكي يكون مبيد الحشائش مؤثرا وقادرا على أداء وظيفته فلا بد له من أداء وظيفته داخل أنسجة النباتات أى لابد له من أن يدخل الى داخل النبات ليصل الى هذه الأنسجة - وبعض الأسطح النباتية تمتص المبيد بسرعة بينما البعض الآخر بطيء فى ذلك أو لا يمتصه كلية ، وعلى هذا فقد تختلف استجابات النباتات المختلفة باختلاف قدرتها على امتصاص المبيد .

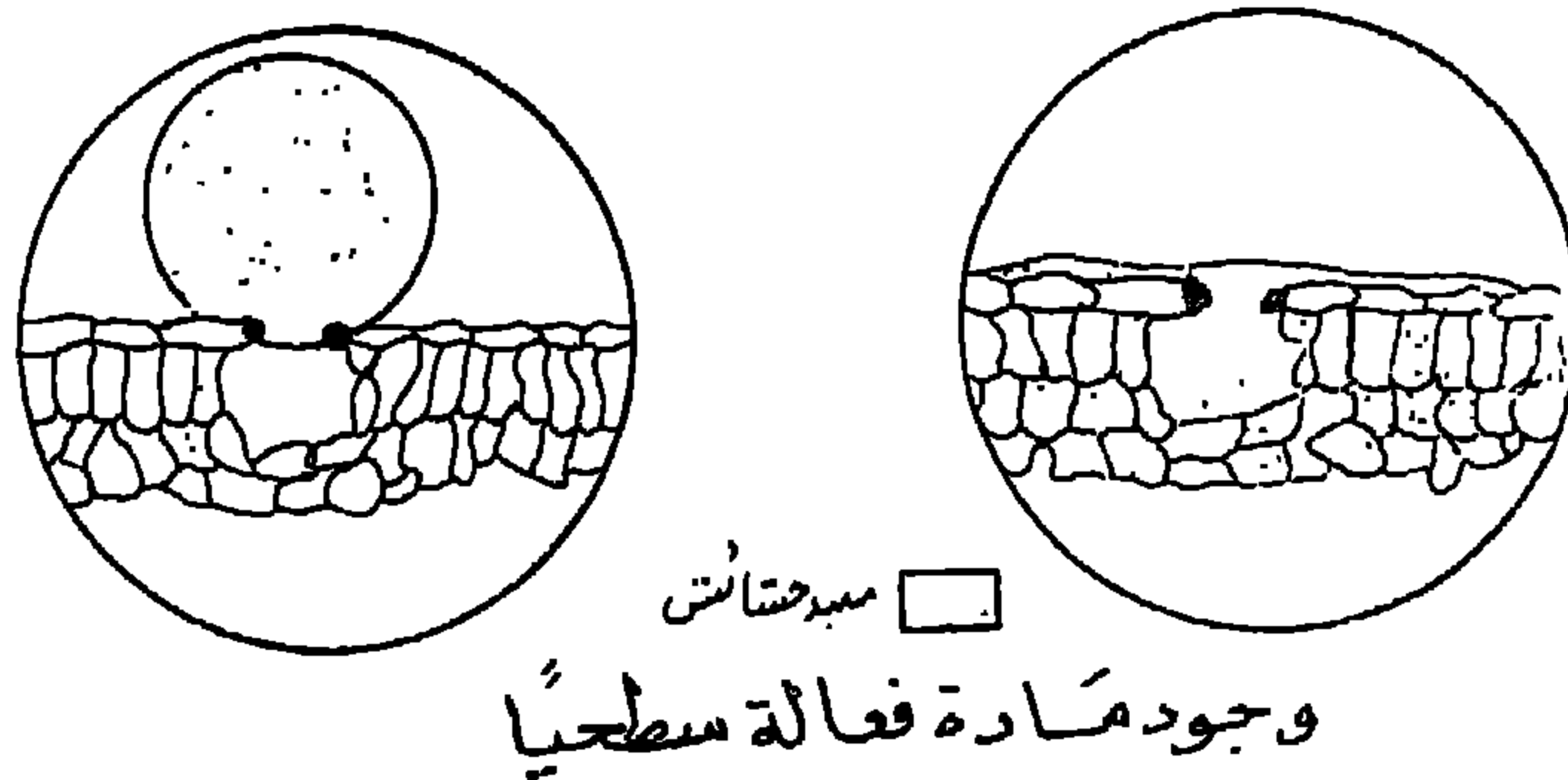
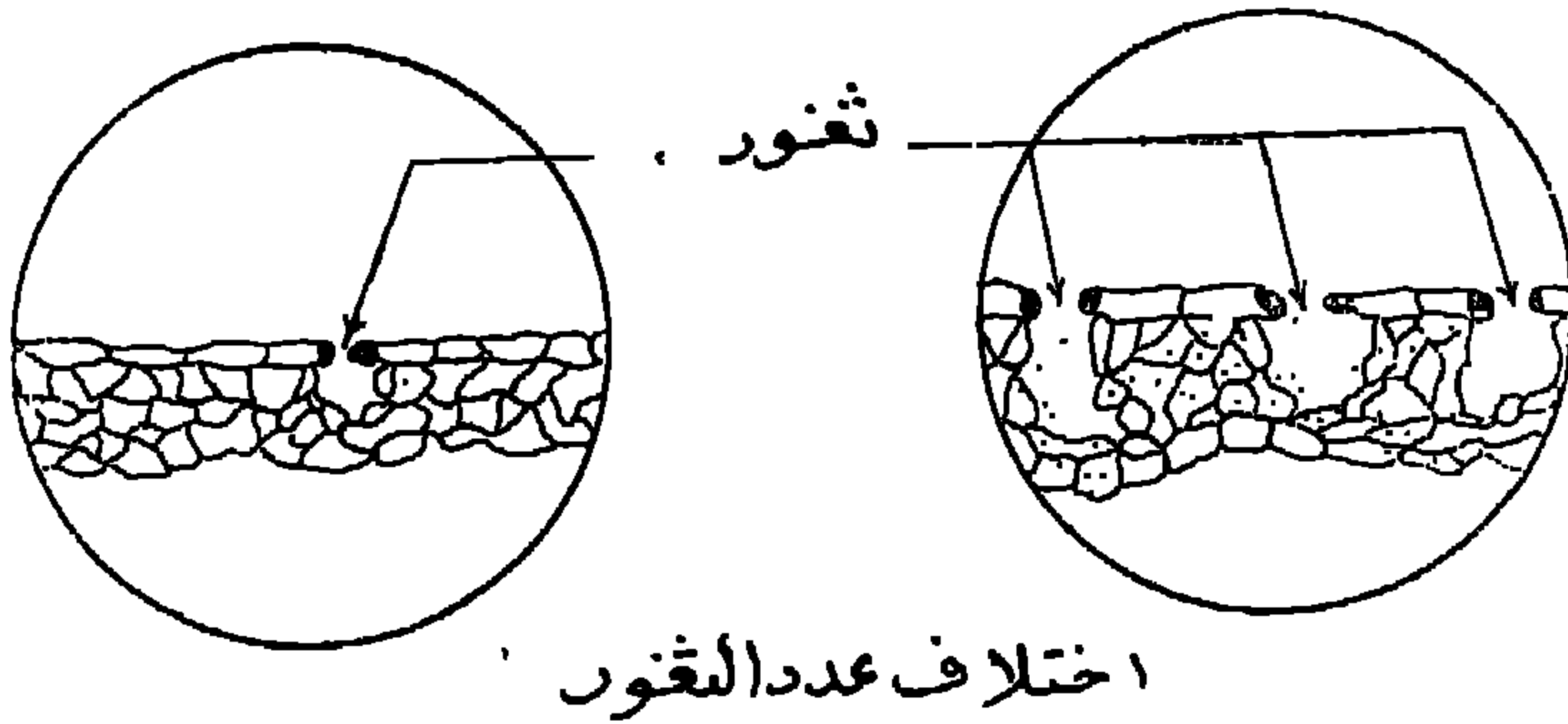
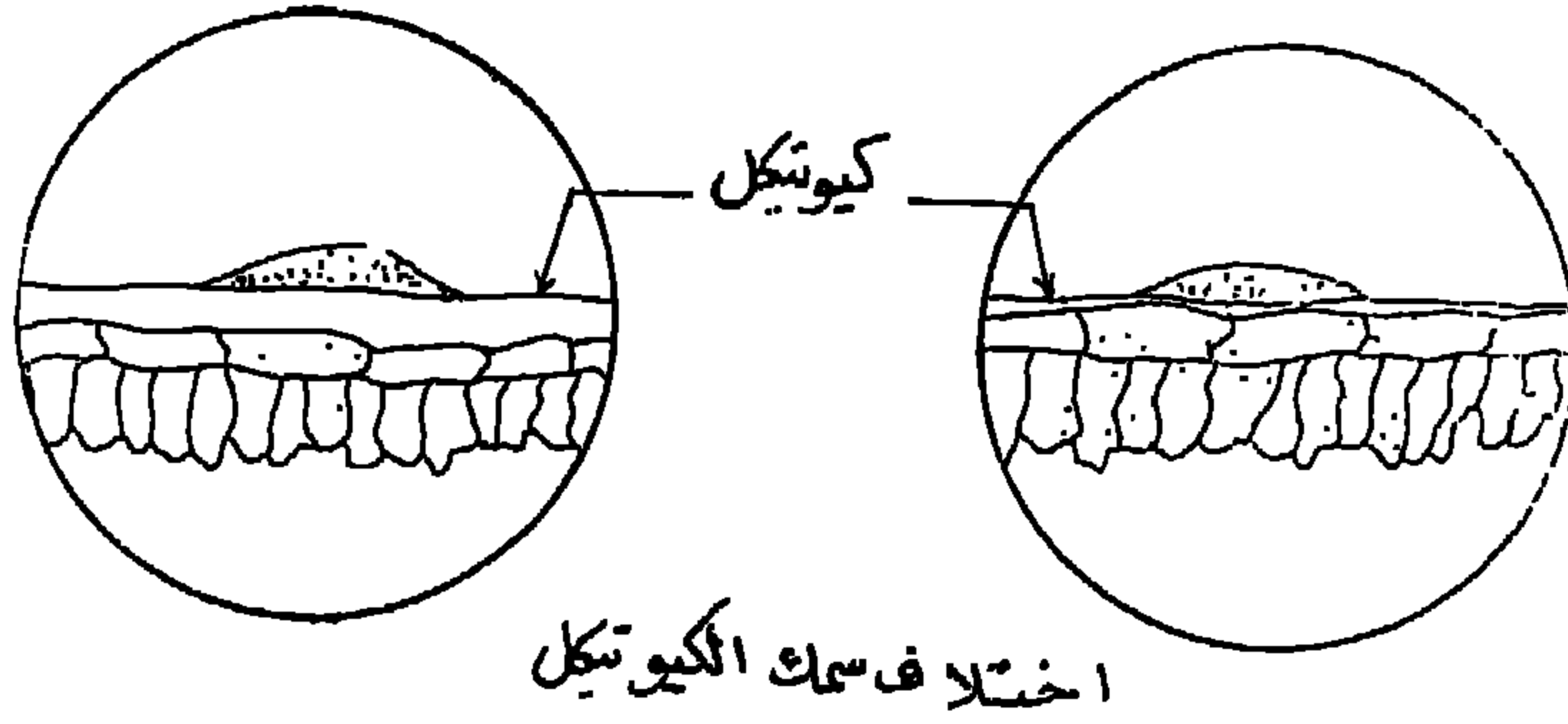
ومن المعتاد أن تدخل المبيدات الى داخل النباتات اما عن طريق الأوراق أو عن طريق الجذور . كما أن بعض المبيدات يتم امتصاصها بكفاءة تامة عن طريق سويقات البادرات أو اغماد النجيليات أو السوق الصغيرة للنباتات والتي تخترق سطح التربة المعامل بالمبيد - كما أنه فى بعض الحالات فإن البذور نفسها تمتص قدرا من المبيدات المستعملة .

ثانيا : امتصاص النباتات للمبيدات :

١ - الامتصاص بواسطة الأوراق :

من المعروف أن أوراق بعض النباتات تتغطى بطبقة رقيقة من الكيوتيكل أو تحتوى على أعداد كبيرة من الثغور التنفسية - وهذه الأوراق تمتص كمية من المبيد أكبر مما تمتصه تلك المغطاه بطبقة سميكة من الكيوتيكل ، أو تحتوى على أعداد قليلة من الثغور التنفسية ، وبالطبع فإن درجة التسمم بالمبيد تتوقف على كمية ما يمتص من المبيد - وكذلك فالمبيد المحتوى على مادة نشطة سطحيا Surfactant تبلل اسطح

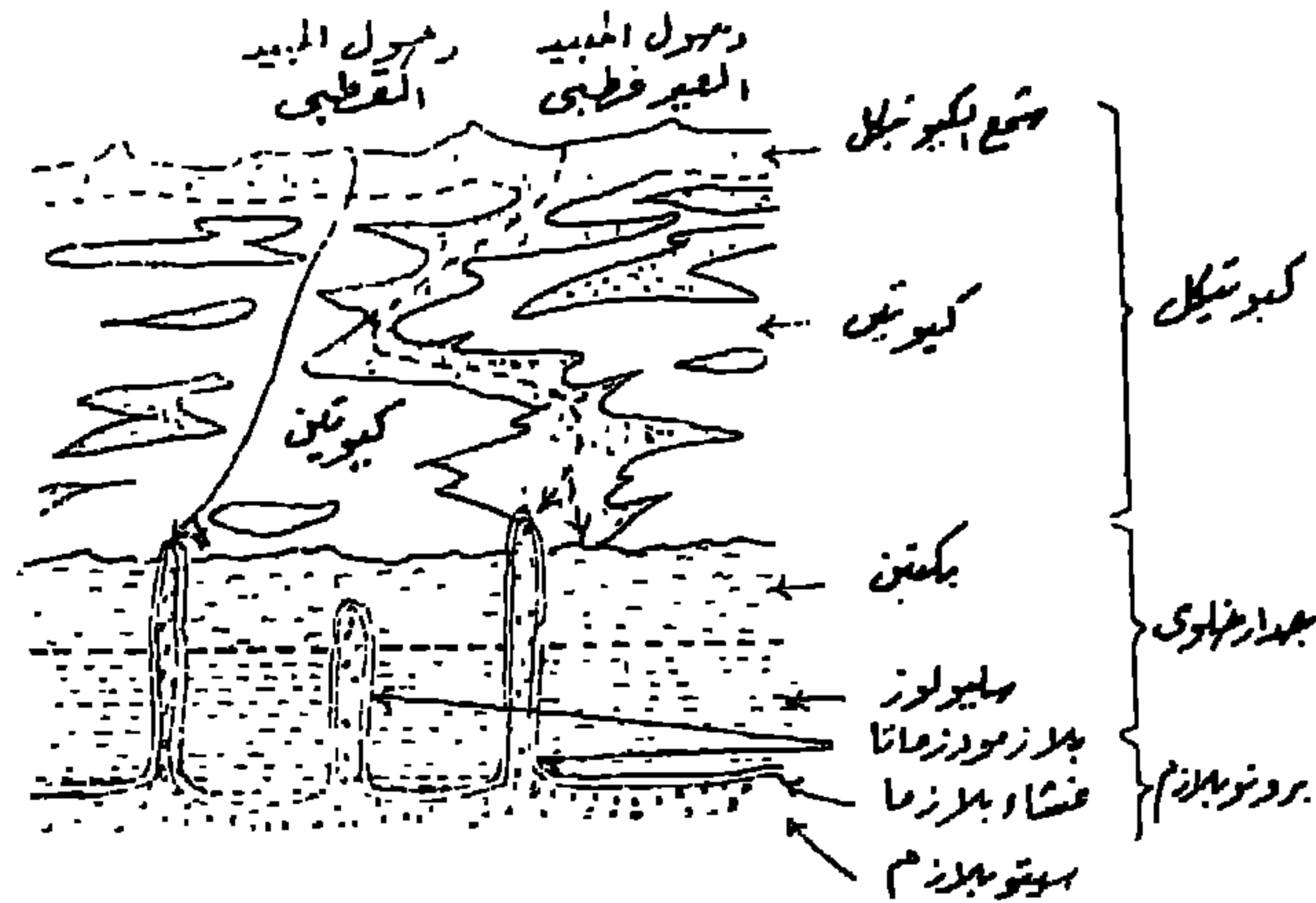
الأوراق وبالتالي تجعل ما يمتص منه أكثر من ذلك غير المحتوى على مادة فعالة سطحيا وذلك كما يتضح من الشكل القالى : -



شكل (٥) : امتصاص المبيدات بالأوراق النباتية وتأثره بسمك الكيوتيكل وعدد الثغور ووجود مادة فعالة سطحيا .

وأهم أنواع الامتصاص لمبيدات بعد الأنبثاق هو ما يحدث خلال اسطح الأوراق خلال الكيوتيكل - ونظرا لأن الكيوتيكل غير متجانس التركيب فيتركب من طبقة خارجية عبارة عن شمع الكيوتيكل يليها الى

الداخل الكيوتن نفسه - يلى ذلك الى الداخل طبقة البكتين التى تكون هى وطبقة السليولوز التى تليها الجدار الخلوى وذلك كما يبدو من الشكل التالى : -



شكل (٦) : رسم تخيلى للطرق التى تسلكها المبيدات الى داخل الأوراق النباتية .

ويلاحظ أن هناك تدرج فى قطبية طبقات الكيوتيكل فتزداد قطبية طبقات الكيوتيكل زيادة متدرجة من شمع الكيوتيكل الى الكيوتين الى البكتين وأخيرا الى السليولوز . فطبقة الشمع هى أقل طبقات الكيوتيكل قطبية (أى أكثرها حبا للذوبان فى الدهون وكرها للذوبان فى الماء hydrophobic) بينما السليولوز هو أكثرها حبا للذوبان فى الماء hydrophilic . ولهذا فان مبيدات الحشائش القطبية (أى التى تذوب فى الماء) تجد صعوبة بالغة فى اختراق طبقة شمع الكيوتيكل ولكنها لو اخترقت هذه الطبقة فانها تستطيع أن تنتقل بين الطبقات التالية بسهولة أكبر . وعلى العكس من ذلك فان مبيدات الحشائش غير القطبية تجد سهولة كبيرة فى اختراق طبقة شمع الكيوتين (لأنها تذوب فيها) ، ولكنها تجد صعوبة متزايدة فى الانتقال من طبقة الكيوتين للبكتين للسليولوز وعلى هذا فان الخاصية القطبية لمبيد الحشائش تحدد الى درجة كبيرة قدرة الأوراق النباتية على امتصاصه من خلال طبقة الكيوتيكل والجدار الخلوى لهذه الأوراق .

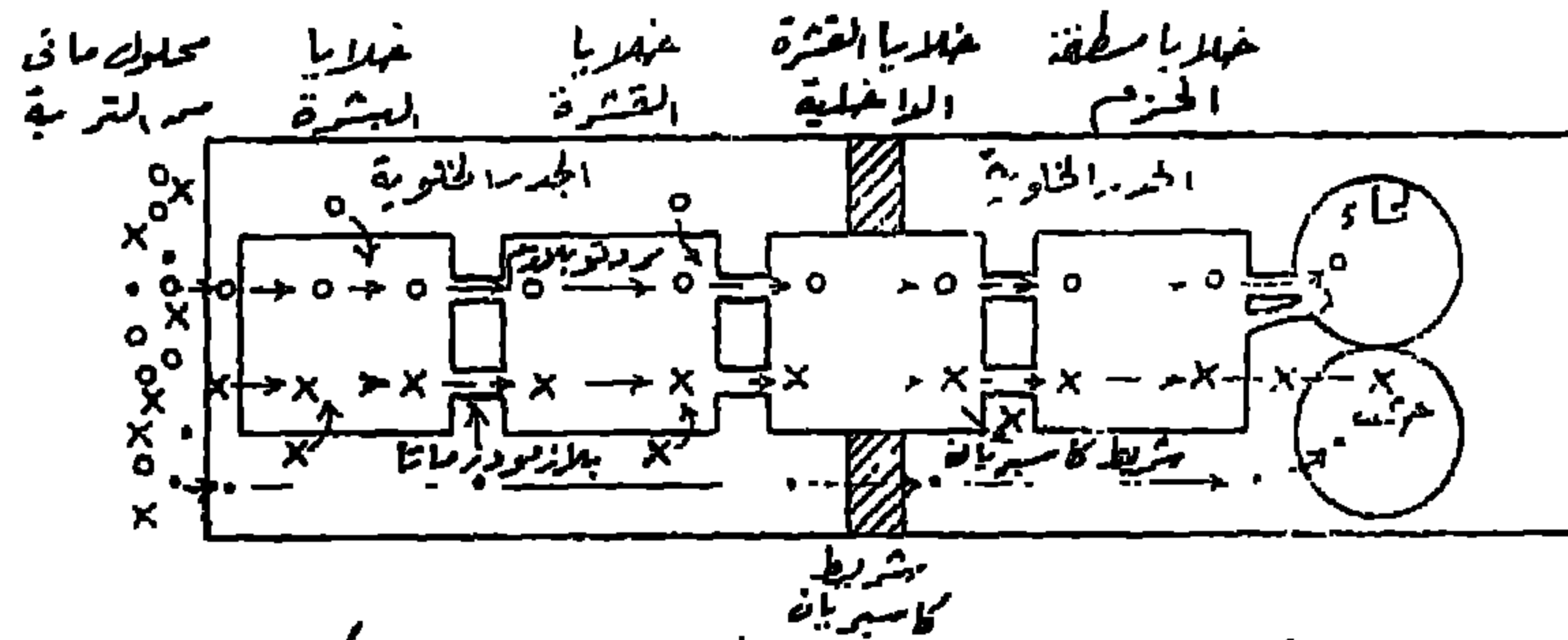
والشكل السابق يبين الطريق الذى يسلكه مبيد حشائش قطبى (١)
وأخر غير قطبى (ن) عندما يتم امتصاصهما بواسطة أوراق النباتات
ليصلا فى النهاية الى داخل بروتوبلازم الخلايا أو السيمبلاست (وهو
المكونات الحية فى الخلايا) . عن طريق البلازمودزماتا *plasmodesmata*
أو الى الأيوبلاست (وهو المكونات غير الحية فى الخلايا) عن طريق
الجدر الخلوية . ومن غير المعروف حتى الآن المواصفات الجزيئية الدقيقة
المطلوبة فى الجزيء حتى يجد طريقة بسهولة الى داخل الخلايا الحية
وعلى أى الأحوال فان الأتزازين – والنيورون – والكلور بروفام تدخل
أولا عن طريق الأيوبلاست بينما الـ $D=2:4$ والأميبين والفيناك
تدخل أولا عن طريق السيمبلاست . وأن كثيرا من مبيدات الحشائش
مثل الأميتروول والدايابون والبكلورام تدخل خلال الطريقتين المذكورين .
وبناء على ذلك فان أى مادة تعمل على زيادة التصاق أى مبيد
قطبى مع سطح النبات ستساعد بالتالى على امتصاصه – ولهذا فان
المواد الفعالية سطحيا والتي تعمل على تبليل اسطح الأوراق النباتية
بالمحاليل القطبية تزيد من امتصاص هذه المحاليل بتقليل التوتر السطحى
للمحلول مما يساعد على التبليل أو بتعديل الخاصية القطبية للشموع
وللمواد غير القطبية الموجودة فى طبقة الكيوتيكل – وعلى هذا فالمادة
المبللة أو الناشرة (المادة الفعالة سطحيا) التى تضاف للمبيدات القطبية
تعمل على زيادة سمية هذا المبيد . كما أن هذه المواد المبللة أو الناشرة
تعمل على تقريب كميات ما يمتص من المبيدات القطبية وغير القطبية
وبالتالى تزيل كثيرا من السمية الاختيارية اذا اعتمدت على الاختلاف
فى امتصاص المبيد بواسطة أوراق النباتات .

كما أن ارتفاع درجة الحرارة يعمل على زيادة امتصاص المبيدات
بواسطة الأوراق ففى كثير من الحالات – تعتبر عملية الامتصاص نفسها
انها عملية كيميائية – وعلى ذلك ففى الحدود البيولوجية فان معدل
هذه العملية (الامتصاص) يتضاعف برفع درجة الحرارة عشرة درجات
مئوية أو ١٧ درجة فهرنهايت . وعلى هذا فان السمية الاختيارية

للمبيدات التي تطبق بعد الأنبثاق والتي تعتمد على الاختلاف فيما بين النبات فى امتصاصها خلال الأوراق ستتضاءل هذه الاختيارية برفع درجة الحرارة وهذا ما يحدث برش الدينوسيب بعد الأنبثاق .

٢ - الامتصاص بواسطة الجذور : تمتص جذور النباتات كثيرا من مبيدات الحشائش من التربة . وقد بينت الدراسات أن الجذور تمتص بعض المبيدات (مثل مونوريون وسيمازين) بسرعة جدا ، بينما تمتص مبيدات أخرى (مثل دالابون واميترول) ببطء جدا . كما أن بعض المبيدات (مونوريون) تمتص تلقائيا بدون مجهود يبذله النبات والبعض الآخر $2:4=D$ يبذل النبات جهدا وطاقة فى امتصاصه .

ويبدو أن مبيدات الحشائش تدخل الجذور عن طريق الأيوبلاست أو السيمبلاست أو عن طريق الأيوبلاست والسيمبلاست معا وطريق الأيوبلاست يشمل الانتقال فى الجدر الخلوية نفسها حتى تصل الى أوعية الخشب . وهذا الطريق يستلزم انتقال المبيد خلال الشريط الكسبرى Casparian strip ثم يدخل الخشب . والشريط الكسبرى هو حاجز لحفظ الماء $a\ water-tight\ barrier$ فى الجدر الخلوية للقشرة الداخلية (الأندوسبرم) ويفصل القشرة عن منطقة الحزم الوعائية وذلك كما يبدو من الشكل التالى : -



- مبيدات تمر خلال الجدر الخلوية ثم شريط كاسبريان لتصل الى الخشب
- مبيدات تمر خلال البروتوبلازم ثم البلازموذيمات لتصل الى السائل
- مبيدات تمر من الطريقين معا لتصل الى الخشب والسائل

شكل (٧) : رسم تخيلى لامتصاص المبيدات بواسطة الجذور .

بينما طريق السيمبلاست فيشمل الدخول أولا الى الجدر الخلوية ثم بعد ذلك الى البروتوبلازم فى خلايا البشرة أو القشرة أو كليهما . ويستمر المبيد داخل البروتوبلازم الذى يمر من خلاله الى الأندودرمز ثم منطقة الحزم الوعائية وأخيرا الى اللحاء وذلك من خلال الوصلات البروتوبلازمية التى بين الخلايا والتى تسمى البلازموذيماتا .

وطريق الأيوبلاست سيمبلاست هو نفسه طريق السيمبلاست الا أن المبيد يدخل ثانية الجدر الخلوية بعد مروره على أشرطه كاسبريان ثم بعد ذلك يدخل المبيد أوعية الخشب .

وعلى الرغم من أن لبعض المبيدات طريقا محددًا فى دخوله خلال الجذور الا أن بعضها قد يحدث دخوله من أكثر من طريق واحد . كما أن الخواص الطبيعية والكيمائية لمبيد الحشائش هى التى تحدد أى الطرق يسلكها خلال جذور النبات ليصل الى داخله . وفى معظم الحالات يحدث انتقال سريع للمبيدات الممتصة بالجذر الى اعلا خلال أوعية الخشب مع تيار النتج مع العلم أن الانتقال خلال اللحاء الى اعلا فقليل أو منعدم . وعلى هذا فدخول المبيدات الممتصة بالجذور الى داخل الخشب أكثر أهمية بمراحل من دخولها الى داخل اللحاء . وعلى أى الأحوال فان الجذور تخلق تقريبا من الكيوتيكل وعلى هذا تمتص الجذور مبيدات الحشائش القطبية بينما غير القطبية منهما فتمتصها الجذور بصعوبة أو لا تمتصها على الإطلاق .

٣ - الامتصاص بواسطة السيقان :

اثبتت ابحاث عدد من العلماء أن سيقان النباتات - خصوصا سيقان البادرات - تمتص مبيدات الحشائش بدرجة اكفا من امتصاص الجذور لها . والمثل المشهور فى ذلك أن سيقان بادرات الدينبه تمتص كمية من المبيد الأبتام (EPTC) - التى عوملت به التربة - اكبر مما تمتصه جذورها - وأن هذه السيقان هى المكان الذى يؤثر فى انسجته هذا المبيد . وعموما فالأختلاف فى قدرة سيقان النباتات المختلفة على

امتصاص المبيد قد يكون عاملا مهما في اظهار السمية الاختيارية في عدد من مبيدات الحشائش .

ثالثا : انتقال المبيدات داخل النباتات : ..

هناك طريقين تسلكهما المبيدات عند انتقالها داخل النباتات - أحدهما طريق تسلكه المبيدات التي تفضل الذوبان في الدهون - وهذا الطريق هو طريق اللحاء ويشمل الانتقال من خلية الى أخرى من خلال الروابط البروتوبلازمية التي تربط بين الخلايا - وهذا المكون الحي يسمى السيمبلاست Symplast .

بينما الطريق الثانى الذى تسلكه المبيدات داخل النباتات فهو طريق المبيدات التي تفضل الذوبان في الماء والتي تمتص خلال الجذور ويشمل هذا الطريق خلايا الخشب والجدر الخلوية والمسافات بين الخلوية وهو يمثل الجزء غير الحي Apoplast في الخلية .

١ - الانتقال خلال السيمبلاست (اللحاء) :

المبيدات المرشوشة على أوراق النباتات والتي تفضل الانتقال خلال السيمبلاست تسلك نفس طريق السكر المجهز في الأوراق الخضراء نتيجة عملية التمثيل الضوئى . وينتقل هذا المبيد من خلية الى أخرى في الورقة من خلال الروابط البروتوبلازمية بين الخلوية (البلازمودزماتا Plasmodesmata) حتى تصل الى اللحاء ، ثم تنتقل خلاله تاركة انسجة الورقة متجهة الى أسفل النبات وإلى أعلاه حتى تتراكم هذه المبيدات في المناطق التي يتراكم فيها السكر ليستعمل في عمليات النمو وتكشف الأنسجة - والمعروف أن أقصى معدلات النمو في أى نبات تحدث في القمم النامية وفي الأوراق التي تكبر في الحجم لتصل الى النضج وفي السيقان التي تستطيل بسرعة وفي الثمار والبذور التي تتكون وتنضج وأخيرا في القمم النامية في الجذور .

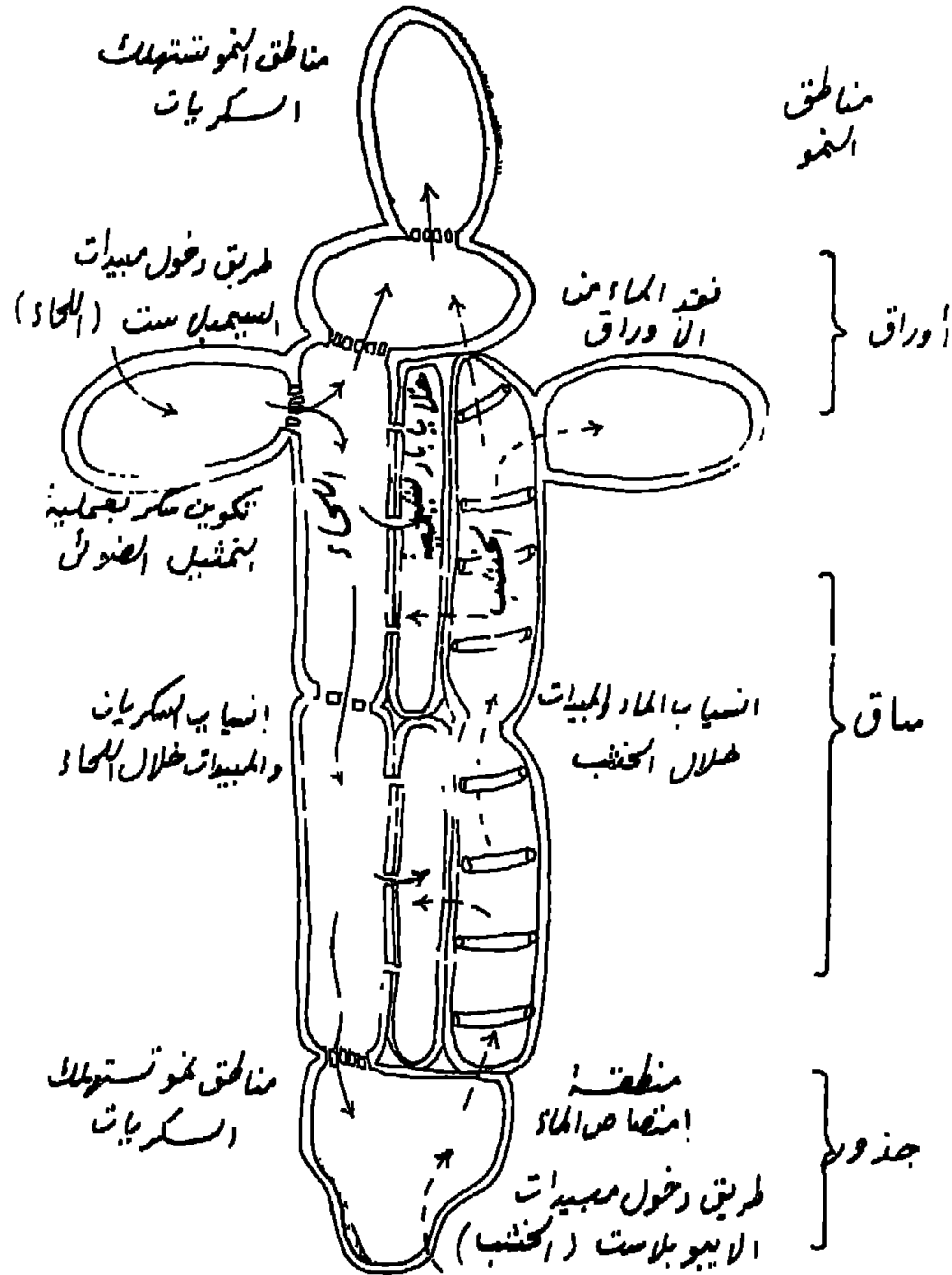
ويبدو أن الانتقال خلال اللحاء يمكن وصفه انه « انسيابي كمي

لكتلة من المحلول « واحدى تفسيرات هذه القوة الدافعة لهذا الأنسياب الكمى هو الانحدار فى الضغط الأسموزى من الخلايا التى تقوم بالتمثيل الضوئى وتجهز السكر الى الخلايا التى تستهلك هذا السكر ، وذلك لأن ضغط خلايا التمثيل الضوئى اعلا كثيرا من ضغط خلايا استهلاك السكر .

ونظرا لأن اللحاء والبلازمودزماتا هى مكونات حية فان مبيد الحشائش الذى له سمية حادة عليهما ويقوم بقتلهما يترتب على ذلك توقف الأنسياب أو النقل عن طريق السيمبلاست .

وقد لوحظ أن الـ D-4 : 2 ينتقل سريعا من الأوراق المرشوشة به الى باقى اجزاء النبات ، وينتقل داخل النباتات الصغيرة اسرع من انتقاله داخل النباتات الكبيرة والمتقدمة فى العمر - وأن سرعة انتقاله من الأوراق الى الجذور هى فى المتوسط ١٠٠ سم / ساعة . كما أن سرعته داخل النباتات التى لم تروى من مدة طويلة أو تعاني العطش تتساوى مع سرعته داخل النباتات المروية توا أو التى لا تعاني العطش كما أن وضع نقطة منه على العرق الوسطى لأوراق بعض النباتات فانه يتم انتقاله منها الى كل أجزاء النبات أسرع مما لو وضعت هذه النقطة على حافة الورقة . ونظرا لأن انتقال المبيدات خلال اللحاء يمر من نفس طريق الغذاء المتكون فى الأوراق من عملية التمثيل الضوئى الى باقى اجزاء النبات ولهذا فان تطبيق مبيدات الحشائش الجهازية على أوراق الحشائش المعمرة يترتب عليه انتقال كميات كبيرة منه الى الاجزاء من النبات المعمر الموجودة تحت سطح التربة اذا كان هذا النبات نشطا فى تخزين كميات من السكر فى هذه الاجزاء تحت الأرضية . وهذا يتم بعد أن يكمل النبات بناء نموه الخضرى . كما أن الانتقال خلال اللحاء يكون قليلا جدا بوضع النبات فى الظلام لمدة طويلا أو بتقليل الأضاءة من حوله . ولهذا فان استعمال المبيدات الجهازية لقتل الاجزاء تحت الأرضية من الحشائش المعمرة لا يؤدى رفع التركيز فى معظم الحالات لزيادة فاعلية المبيد ولكن قد يؤدى الى نقص فاعليته بسبب أن هذا التركيز العالى

المستعمل قد يؤدي الى قتل اللحاء الأمر الذي سيترتب عليه وقف انتقال المبيد الى الأجزاء تحت الأرضية من هذا النبات المعمر . ولهذا فان الجرعة القليلة مع تكرار الرش أفيد في هذه الحالة من الجرعة العالية مرة واحدة لأن الجرعة القليلة ستعمل على قتل النبات المعمر بالكامل وببطء بينما الجرعة العالية ستعمل على قتل الأجزاء المرشوشة منه وبسرعة .



شكل (٨) : رسم تخيلي للطرق التي تسلكها المبيدات داخل النباتات .

٢ - الانتقال خلال الأيوبلاست (الخشب) : -

مبيدات الحشائش التي تنتقل خلال الأيوبلاست هي المبيدات التي

تمتص بواسطة الجذور وتسلك نفس طريق الماء الممتص بواسطة بواصلها .
فنجد أنها تدخل الى خلايا الخشب ثم تصعد الى أعلا مع تيار ماء النتج
بما يحتوى من عناصر غذائية ممتصة من التربة . والطريق الرئيسى الذى
تنتقل هذه المبيدات من خلاله هو طريق خلايا الخشب وكذلك خلال الجدر
الخلوية وكلاهما يعتبر مادة غير حية وعلى هذا فجميع أنواع المبيدات
التي تذوب ولو جزئيا فى عصير التربة - حتى ولو كانت شديدة السمية
للنبات - تمتص من التربة وتصعد بسرعة الى أعلا فى النبات لتصل
الى كل اجزائه - وهذا التحرك لمثل هذه المبيدات الشديدة السمية لا يضر
أوعية الخشب التى يمر خلالها نظرا لأنها غير حية .

٣ - الانتقال خلال الأيوبلاست والسيمبلاست معا : -

لوحظ أن بعض المبيدات تنتقل داخل النباتات خلال الأيوبلاست
والسيمبلاست معا - وأن البعض الآخر ينتقل بواحد من الطريقين
المذكورين - وعلى سبيل المثال فقد وجد أن الكلور أمبين Chloramben
ينتقل أساسا خلال السيمبلاست بينما ينتقل المونيرون أساسا عن طريق
الأيوبلاست ووجد كذلك أن الأميترول ينتقل خلال الطريقين المذكورين
وفى الحقيقة فهو ينتقل فى كل أجزاء النبات . ونظرا لأن المبيد المنتقل
خلال أوعية الخشب أو اللحاء يمر خلال ممر طويل فانه من المحتمل أن
ينتشر بعض المبيد من طريق الخشب الى طريق اللحاء أو العكس بواسطة
الانتشار العادى أو الامتصاص النشط لخلايا أى من الطريقين ثم يستتبع
ذلك اتخاذ المبيد لطريق آخر خلاف ما كان يمر منه أصلا .

٤ - الانتقال خلال المسافات بين الخلوية : -

يمكن لبعض المركبات غير القطبية والمنخفضة فى توترها السطحى
أن تنتقل داخلها فى النبات خلال المسافات بين الخلوية وعلى سبيل
المثال فيمكن للزيوت أن تمتص بواسطة النبات وتنتقل فى كل اجزائه وأن
ميكانيكية انتقالها وتحركها داخل النبات غير معروفة تماما ولكن يعتقد
أن الزيوت تتحرك داخل النبات خلال المسافات بين الخلوية . وغالبا

لا يحدث لها انتقال خلال أوعية الخشب تحت الظروف العادية . كما وجد أن الكيوسين والمواد المماثلة له تمتص بواسطة الجذور المقطوعة حتى تصل الى الأوراق وإذا طبقت على الأوراق تصل سريعاً الى الجذور وأن انتقالها يتم في هذه الحالة خلال المسافات بين الخلايا – وأن استر المذاب في الكيوسين يمكن أن ينتقل داخلها في النبات D - 4 : 2 خلال المسافات بين الخلايا التي يمر منها الكيوسين نفسه .

الباب العاشر

السمية الاختيارية أو التخصص فى مبيدات الحشائش

- **أولا : مقدمة**
- **ثانيا : الأسس العلمية للسمية الاختيارية**
- **ثالثا : دور النبات فى تحديد درجة السمية الاختيارية**
- **رابعا : دور المبيد فى تحديد درجة السمية الاختيارية**
- **خامسا : دور البيئة فى تحديد درجة السمية الاختيارية**

السمية الاختيارية أو التخصص

فى مبيدات الحشائش

أولا : مقدمة •

السمية الاختيارية Selective toxicity أو التخصص Selectivity
يعنى الأضرار بأحد الكائنات الحية (أو أى صورة أخرى من صور المواد
الحية) دون الأضرار بالكائنات الأخرى التى توجد مع هذا الكائن •
وفى مجال مبيدات الحشائش فان السمية الاختيارية تعنى قتل
أو حتى تأخير نمو نوع واحد أو أكثر من النباتات بينما باقى الأنواع
التي تنمو فى نفس البقعة لا تتأثر بالمعاملة – وعلى ذلك فمبيد الحشائش
المخصص أو الاختيارى يبطئ نمو أو يقتل نباتات الحشائش بينما
نباتات المحصول المنزوع لا تتأثر بهذا المبيد •

وأحيانا تكون السمية الاختيارية طردية عكسية (أى تزول بزوال
المؤثر وأحيانا أخرى يكون هذا الأضرار دائم ويستمر حتى بعد زوال المؤثر
وهو هنا المادة السامة •

وتعتبر مكافحة الأحيائية Biological Control على أنها بديل
للسمية الاختيارية حيث يمكن أن تربي الأصناف الاقتصادية (وهى
النباتات أو الكائن الذى لا يراد إيذاؤه) ويستنبط منها أصناف جديدة
(فى حالة النباتات) أو يمكن تعليمها وتدريبها (اذا كانت حيوانات)
لتصبح أكثر مقاومة للآفات والأمراض – كما يمكن إدخال طفيل خاص
يقوم بالتطفل على الكائن الذى يراد التخلص منه والمثل على ذلك أن
التين الشوكى الذى انتشر بشدة فى استراليا خلال الثلاثينات من هذا
القرن قد أمكن مقاومته باستجلاب إحدى الخنافس التى تتغذى عليه
وحدة ولا تهاجم أى صورة أخرى من صور الحياة سوى هذا النبات –
وبهذه الحشرة أمكن مكافحة هذه الحشيشة أحيائيا •

ثانيا : الأسس العلمية للسمية الاختيارية : -

هناك قاعدتين أساسيتين يمكن من خلالها أن يمارس أى مبيد اختياري عمله أو سميته الاختيارية - هاتين القاعدتين هما : -

١ - اما أن يكون هذا المبيد سام بدرجة متساوية لكل النباتات التي يرش عليها أو حولها - ولكنه أساسا يتجمع أو يتراكم • بطريقة ما - على أو داخل النبات غير الأقتصادي (الحشيشة) •

٢ - أن يتفاعل هذا المبيد مع أحد أشكال التفاعلات الكيمو خلوية cytochemical أو الكيمو حيوية biochemical والتي لها دور هام وحيوي داخل الكائن غير الأقتصادي (الحشيشة) ولا يكون لها هذا القدر من الأهمية داخل الكائن الأقتصادي (نبات المحصول) •

كما أن السمية الاختيارية الناتجة عن تجمع أو تراكم المبيد على أو داخل الآفة قد يرجع هو بدوره الى عملية كيموخلوية الا أن هذه العملية نفسها ليست هي العملية التي يتدخل المبيد فيها • كما قد يرجع هذا التجمع أو التراكم للمبيد الى اختلافات مظهرية أو الى اختلافات سلوكية للكائن غير الاقتصادي - والمثل على ذلك أن مساحة سطح أوراق الحندقوق تجعل كمية ما يتراكم عليه من مشتقات النيتروفينولات المرشوشة أعلا بكثير جدا مما يتراكم على أوراق البصل الأنبوبية الشكل والذي تقاوم فيه هذه الحشيشة ، وأيضا فان سرعة الأنبات أو زيادة معدل النمو فى الحشيشة قد يكون أحد أسباب تجمع أو تراكم المبيد عليها أو بداخلها •

ولا يجب أن يغيب عن الأذهان أنه فى معظم حالات السمية الاختيارية فان تراكم المبيد على أو داخل الآفة يلعب دورا ثانويا فقط أو دورا مساعدا فى أحداث الأضرار بها •

ومعروف أن الحياة فى أى شكل من أشكالها تعتمد أساسا على وجود الخلية الحية كوحدة بنائية لهذا الكائن الحى (بفرض أن الفيروس لا يعتبر كائن حى) - وكل صور الحياة تحتوى على احماض نووية تتركز فيها المعلومات الوراثية اللازمة لوظائف هذا الكائن الحى •

وعلى سبيل المثال فان مادة الكولشيسين Colchicine يمكنها أن تتدخل فى عملية الانقسام الميتوزى فى كل صور الخلايا الحية مهما تعددت مصادرها - وهذا بالطبع قد أدى الى الاستنتاج بأن هناك طريق واحد كيمو حيوى تسلكه كل أنواع الخلايا عند انقسامها الميتوزى .

كما أن هناك تماثلا فى خطوات هضم الكربوهيدرات والدهون بواسطة كل أنواع الكائنات سواء كانت من أصل نباتى أو حتى من أصل حيوانى - وفى هذه الخطوات تستعمل انزيمات متشابهة بكل أنواع الكائنات المذكورة .

كما لا يوجد خلاف جوهري فى هضم الجلوكوز بواسطة أدنى أشكال الحياة وهى الخميرة وذلك الذى يتم بواسطة أرقى أشكال الحياة وهى عضلات الإنسان وخلايا كبده . كما أن الأدينوسين ثلاثى الفوسفات ATP يقوم فى كل أنواع الخلايا بنقل الطاقة بين الأجزاء المختلفة فى الدائرة الأيضية موازنا بين عمليات التخزين وعمليات الهضم .

وكل أنواع الخلايا تتطلب وجود أيونات حديد وأيونات معادن ثقيلة أخرى تستعمل كمرافقات للإنزيمات - كما أن بعض المواد مثل الثيامين والريبوفلافين والنيكوتيناميد (والتي تعتبر اعضاء مجموعة فيتامين B) تكون الجزء الأساسى لمرافقات الأنزيمات فى كل أنواع الخلايا النباتية أو الحيوانية .

ولكن على الرغم من كل هذا التشابه - فان هناك اختلافات كيمو حيوية بين خلايا الأنواع المختلفة - ولنفس السبب فانه يوجد اختلافات كيمو حيوية بين خلايا الأنسجة المختلفة لنفس الكائن الحى - وحتى التركيب الخارجى للكائن غير الأقتصادى (الحشيشة فى هذه الحالة) قد يختلف عنه فى الكائن الأقتصادى (نباتات المحصول) بما يسمح بحدوث اختراق للجزيئات الكيماوية بدرجات متفاوتة وهذا بدوره يحقق درجة من السمية الاختيارية للمبيدات المستعملة .

وفى مجال مبيدات الحشائش تتحدد السمية الاختيارية لها نتيجة تداخل عوامل كثيرة مع بعضها - بعض هذه العوامل خاص بالنبات

نفسه سواء كان نبات حشيشة أو نبات محصول – وبعضها الآخر خاص بالمبيد نفسه والبعض الثالث خاص بالوسط أو البيئة المحيطة بالنبات والمبيد – ولهذا تتحدد السمية الاختيارية فى مبيدات الحشائش نتيجة لتداخل كل هذه العوامل مجتمعة مع بعضها .

ثالثا : دور النبات فى تحديد درجة السمية الاختيارية :

تتواجد الاختيارية فى سمية مبيد معين لأنواع نباتية مختلفة اذا ما اختلفت استجابات هذه الأنواع النباتية لهذا المبيد المستعمل – وهناك عدة عوامل هى التى تحدد استجابة نبات معين للتأثر بمبيد معين أكثر من استجابة نبات آخر – وهذه العوامل هى الاختلافات بين الحشائش ونباتات المحصول فى : العمر – معدل النمو – الشكل المورفولوجى – العمليات الفسيولوجية – العمليات البيوفيزيائية – العمليات البيو كيميائية (الكيمو حيوية) وأخيرا العوامل الوراثية . وسنتكلم – انشاء الله تعالى – بايجاز شديد – عن دور كل عامل من هذه العوامل فى تحديد درجة الاختيارية فى سمية مبيدات الحشائش .

١ – العمر : كلما كان النبات صغيرا كلما ارتفعت نسبة الأنسجة المرستيمية النشطة فيه وعلى هذا فيكون النبات فى طور نشط جدا لبناء وتكشف اعضاء جسمه من خلال الأنسجة المرستيمية النشطة – وعلى هذا فانه فى حالات كثيرة تتحدد استجابة نباتات معينة لمبيد معين بعمر هذا النبات فالنباتات الصغيرة أقل مقاومة وأكثر استجابة للتأثير بالمبيد المستعمل عن النباتات الكبيرة أو المتقدمة فى العمر أو لهذا السبب فان كثيرا من مبيدات الحشائش تطبق عليها فى مرحلة البادرة أو حتى قبل الأنبثاق وهذه المعاملة الأخيرة لا تؤثر فى الحشائش الكبيرة النامية فى نفس موقع المعاملة .

٢ – معدل النمو : يلعب معدل النمو فى الحشيشة وفى نبات المحصول دورا أساسيا فى اظهار التخصص لنفس السبب المذكور سابقا – حيث أن النباتات الصغيرة يكون معدل النمو فيها عالى ونشاط انسجتها

المرستيمية عالية ولهذا السبب تكون أكثر تأثراً بالمعاملة بمبيدات الحشائش من النباتات الكبيرة أو المتقدمة في العمر .

٣ - الشكل المورفولوجي : يحدد الشكل المورفولوجي للنبات في كثير من الحالات مدى استجابته للمعاملة بمبيدات الحشائش - كما أن الاختلافات المورفولوجية بين النباتات المختلفة هي التي تحدد - إلى حد كبير - درجة السمية الاختيارية خصوصاً للمبيدات التي تطبق بعد الأنبثاق . وأهم الاختلافات المورفولوجية بين نباتي الحشيشة والمحصول وأثره على الاختيارية هي كما يلي :

(أ) اختلافات مورفولوجية بين المحصول والحشيشة تسمح بالتطبيق الاختياري لمبيدات الحشائش مثل الاختلاف في طول النبات نفسه كما في حدائق الفاكهة التي يسمح اختلاف طول النبات فيها بتوجيه الرش نحو الحشيشة مع تحاش وصوله إلى الأشجار - أو الاختلاف في طول النبات ووجود نباتات المحصول في صفوف أو في خطوط مثل الذرة أو القطن أو القصب أو فول الصويا أو حتى القمح وهذا مما يسمح بتوجيه الرش لما بين الصفوف أو الخطوط - ويلزم في بعض الأحوال استعمال بشبوري له مواصفات محددة أو تركيب غطاء واقى للبشوري ليوجه الرش نحو بادرات الحشائش الصغيرة بين الصفوف ولا يعطى الفرصة لتبليل أجزاء كبيرة من نباتات المحصول (انظر شكل ١٢ ، ١٣ صفحتي ١٩١ ، ١٩٢) .

(ب) اختلافات مورفولوجية تؤدي إلى حماية المناطق المرستيمية للنبات من التأثير بالمبيد وذلك مثل تعرض مناطق النمو المرستيمي لسوائل الرش كما في الحشائش عريضة الأوراق وعدم تعرضها له لكونها مطمورة في أغصان أو قواعد الأوراق كما في المحاصيل النجيلية - أو مثل المحاصيل المعمرة التي غالباً ما تكون ساكنة في الشتاء ومحمية تحت سطح الأرض - فأستعمال مبيد في هذا الفصل لقتل الحشائش الحولية لا يعطي الفرصة لوصول سوائل الرش للأجزاء الساكنة من

المحصول والتي تحت سطح التربة بينما يقتل الحشائش الحولية ذات
الجذور السطحية .

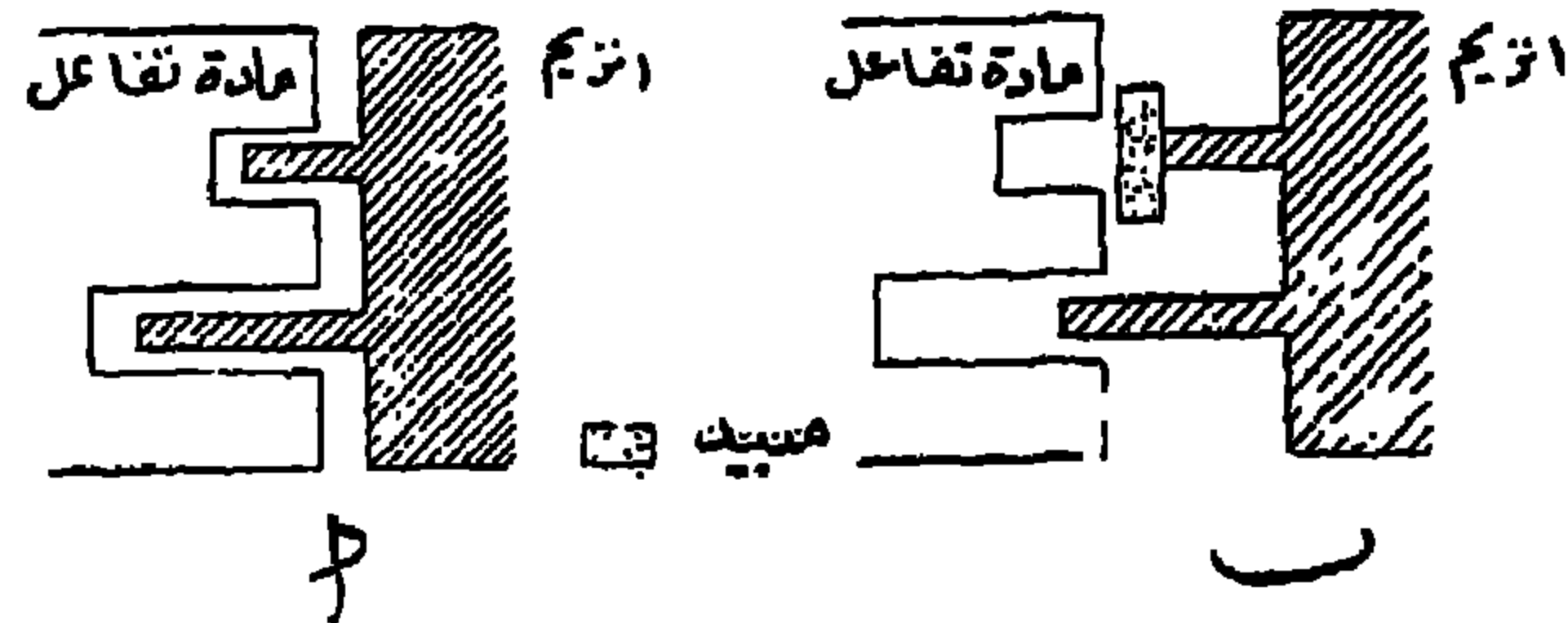
(ج) اختلافات مورفولوجية ترتبط بالمساحة المعرضة من سطح
النبات أو بطبيعة النمو فى النبات بما قد يؤثر بدوره على الاحتفاظ أو
امتصاص مبيد الحشائش - والمثل على ذلك الحندقوق فى البصل
وكذلك النفل والحندقوق فى القمح أو الكتان - فرش البصل بمشتقات
النيتروفينولات أو غيرها من المبيدات يجعل ما يصل للحشيشة بمساحاتها
الخضرية الكبيرة من المبيد أكبر بكثير جدا مما يصل لنباتات المحصول
(البصل أو القمح) بضالته نموه الخضري فى فترة الرش - كما قد يتميز
المحصول بترسب طبقات سميكة نسبيا من الشموع على أوراقه أو نموات
زغبية كثيرة عليها مما لا يعطى الفرصة لسوائل الرش لأن تيلها وبالتالي
بأن تتواجد عليها بكميات معقولة بينما نباتات الحشيشة يتراكم عليها
فى هذه الحالة الجرعة من المبيد الكافية لقتلها . كما أن اختلاف عمق
الجذور بين المحصول والحشيشة يكون سببا فى أظهار السمية الاختيارية
كما هو حادث فى الدنييه والأرز - فبينما نجد جذور بادرات الأرز أكثر
تعمقا فى التربة من جذور بادرات الدنييه التى تنمو سطحية ومفترشة على
سطح الأرض - الأمر الذى يجعل بادرات الدنييه تمتص قدرا أكبر من
المبيد (البروبانيل فى هذه الحالة) مما يجعلها تموت بينما لا تتأثر
بادرات الأرز وينطبق نفس المثال على جميع المحاصيل المعمرة عندما
تقاوم فيها الحشائش الحولية .

٤ - الاختلافات الفسيولوجية : الخواص الفسيولوجية لأى نبات
هى التى تحدد كمية المبيد الذى يمتص بواسطة هذا النبات - كما تحدد
كيفية تحركه داخل هذا النبات . وعموما فإن النباتات التى تمتص كمية
أكبر من المبيد وتنتقل هذه الكمية داخلها تكون عرضة للقتل بهذا المبيد
أسرع من غيرها . ونظرا لأن الاختلاف بين النباتات وبعضها فى
امتصاص ونقل المبيدات داخلها يتوقف عليه السمية الاختيارية فى عدد
غير قليل من المبيدات الجهازية - لذلك أفرد الباب التاسع (صفحة ١٦٣)

لشرح الطرق التي تسلكها المبيدات عند امتصاصها بواسطة النباتات وانتقالها داخلها مع الإشارة في كل حالة الى الاختلافات بين النباتين في كل عملية من عمليات الامتصاص والنقل وبالتالي ظهور نوع من السمية الاختيارية معتمدا على هذه الاختلافات .

٥ - العوامل الكيمو حيوية :

قد تعمل التفاعلات الكيمو حيوية Biochemical في النباتات المختلفة على حمايتها من التأثير ببعض المبيدات . وقد تشمل هذه التفاعلات على تثبيط بعض النظم الأنزيمية أو تقليل تأثير بعض المبيدات . فمن المعروف أن بعض مبيدات الحشائش تعمل على تثبيط بعض النظم الأنزيمية في نوع معين من النباتات ولا تؤثر على نفس النظم الأنزيمية في نوع آخر من النباتات وعلى هذا يظهر نوع من السمية الاختيارية التي تتوقف على تدخل المبيدات الحشائشية في واحد أو أكثر من العمليات الحيوية داخل النباتات . وهذا الاختلاف في حساسية النظم الأنزيمية للمبيدات قد تعمل على قتل صنف من النباتات باستعمال مبيد معين في حين لا تتأثر أصناف نباتية أخرى باستعمال نفس المبيد (انظر شكل ٩) .



شكل (٩) توافق بين مواد التفاعل الانزيمي بينما في (ب) تدخل مبيد الحشائش ليفسد هذا التوافق .

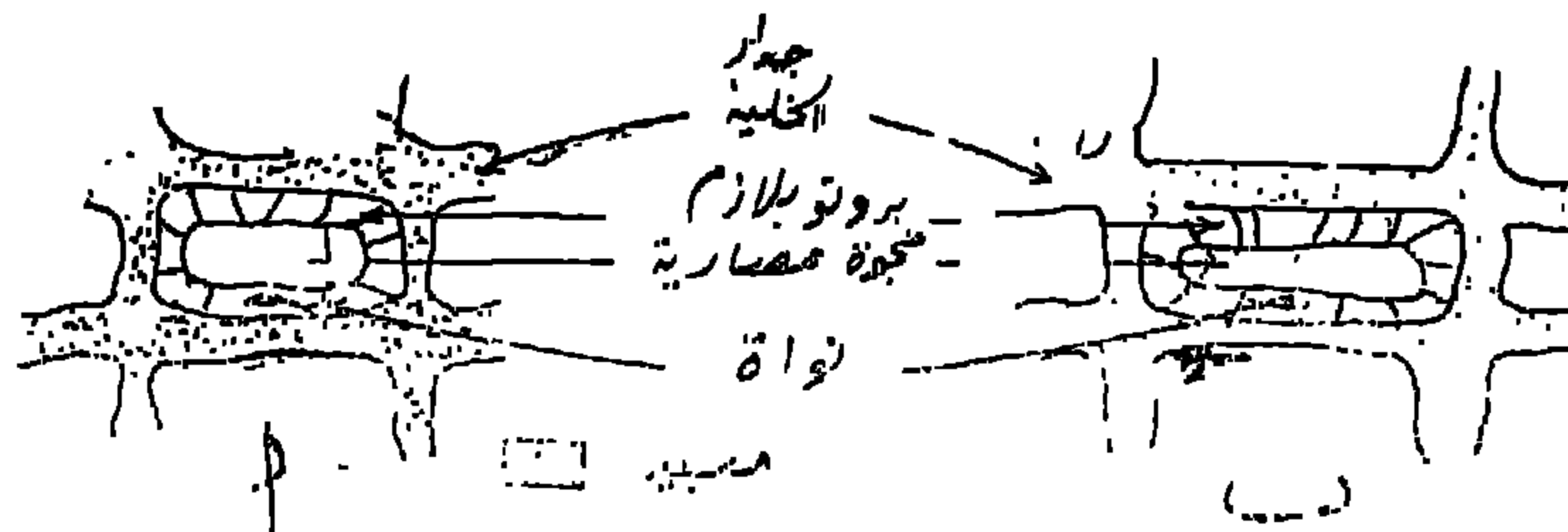
كما أنه في بعض الحالات تتحول مركبات كيميائية ليس لها تأثير سام على النبات - داخلها في بعض النباتات الى مبيدات حشائش بينما لا تتحول في نباتات أخرى ، مما يعطى الفرصة لظهور سمية اختيارية لهذا النوع من المركبات الكيميائية . والمثل على ذلك حامض ٢ : ٤ - ثاني كلوروفينوكس بيوتريك (DB - 2:4) المعروف أنه ضعيف التأثير

جدا كمبيد للحشائش - ولكن نفس الحامض يتحول داخل بعض النباتات الحساسة الى حامض ٢ : ٤ - ثانى كلوروفينوكس خليك (D - 2:4) الشديد التأثير كمبيد حشائش بينما النباتات الأخرى غير الحساسة (مثل البرسيم الحجازى) فان هذا التحويل بطيء جدا جدا . ولهذا فانه لا يتراكم من الـ D - 2:4 المتكون جرعة تكفى لقتل البرسيم الحجازى المقاوم لحدوث هذا التحول .

٦ - العوامل الطبيعية الحيوية : -

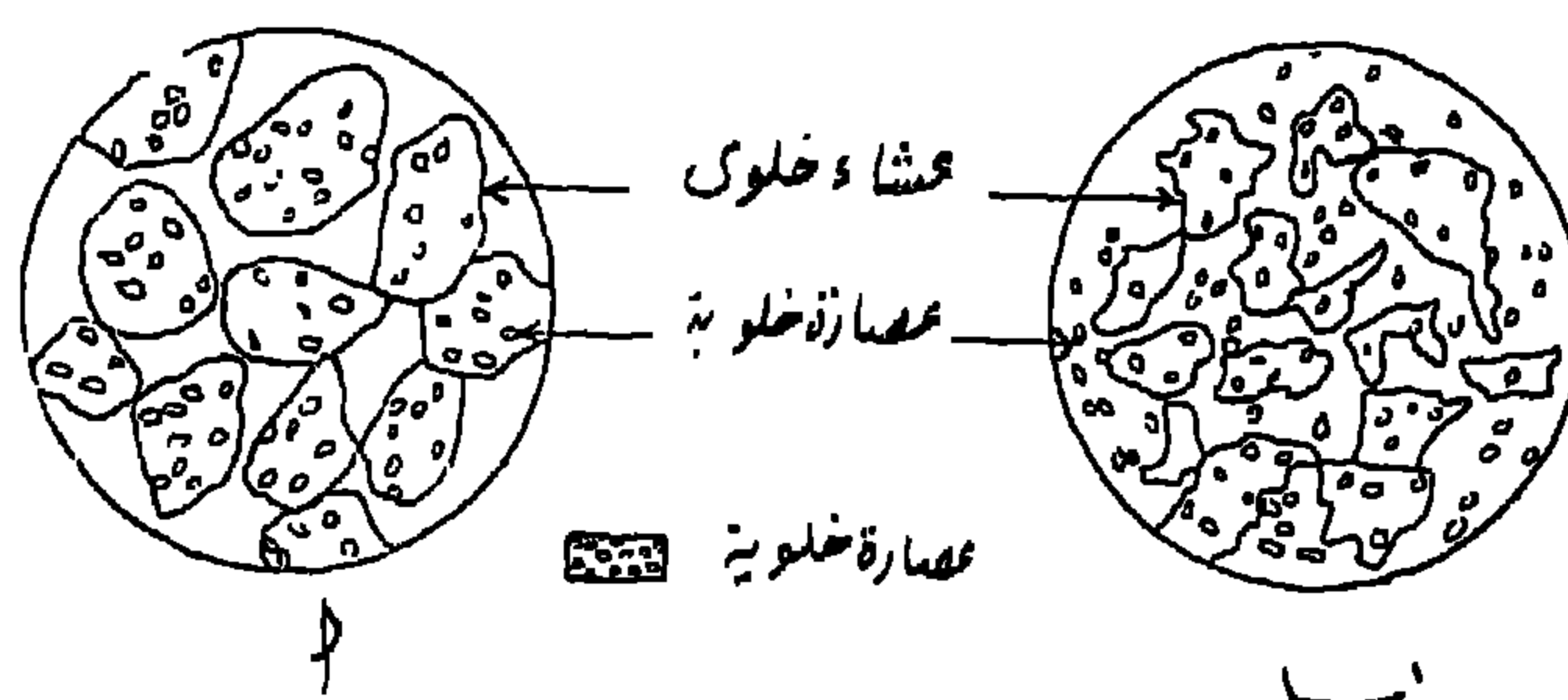
الاختلافات الطبيعية الحيوية Biophysical بين النباتات مثل الامصاص adsorption وثبات الأغشية الحيوية قد يكون هو العامل المحدد فى تأثير النبات بالمبيد المستعمل .

فمن المعروف أن ادمصاص مبيد الحشائش بواسطة مكونات الخلية النباتية قد يعمل على منع ظهور أى اثر لهذا المبيد على النبات نظرا لعدم وصوله الى مكان تأثيره - وهذا الامصاص هو عملية طبيعية يترتب عليه وقف تأثير المبيد ولا يعتبر أنه عملية كيمو حيوية biochemical . وقد بينت الدراسات ان سرعة تحرك المبيدات الحشائشية تقل بسبب تأثير الأنسجة النباتية المحيطة بمجرى تحركها . وفى الحالات الشديدة يلاحظ أن مبيد الحشائش يرتبط بشدة ببعض مكونات الخلية النباتية لدرجة يتعذر معها انتقاله من نقطة سقوطه على النبات الى مكان تأثيره داخل النبات أو بمعنى آخر فانه يرتبط بشدة يصبح فيها غير قادر على أحداث أى اثر سام على النبات (انظر شكل ١٠) .



شكل (١٠) (١) ارتباط قوى للمبيد بالجدر النباتية وعدم وصوله للجزء الحى من الجدر الخلوية .
(ب) ارتباط ضعيف ووصول المبيد للجزء الحى من الخلية .

كما أنه من المعروف أن الجذر وبعض النباتات التابعة لنفس العائلة - تبدى تحملا فائقا للزيوت المعدنية التي تستعمل كمبيدات حشائش بينما نباتات الحشائش تتأثر بسرعة بنفس التركيزات - ويفسر هذا السلوك الاختياري للزيوت بأنه تخصص طبيعي حيوى وذلك لأن هذه الزيوت تقتل الحشائش بتخريب الغشاء الخلوى مما يؤدى الى انسياب العصارة الخلوية خارج الخلية الى المسافات بين الخلوية وتظهر الأوراق المعاملة فى هذه الحالة كما لو كانت قد غمرت فى المياه لفترة طويلة . ونتيجة هذا الانسياب للعصارة الخلوية خارج الخلية أن تموت الخلية ويجف النسيج بعد ذلك . ونظرا لأن الجذر والنباتات التابعة لعائلته تقاوم هذا التخريب للغشاء الخلوى ولهذا فان خلاياه لا تموت بهذه المعاملة - وذلك كما فى شكل (١١) .



شكل (١١) (أ) الجدر الخلوية للجذر تحتل الزيوت ولا تنكسر بها فتظل محتويات الخلية تؤدي وظائفها .
(ب) الجدر الخلوية للحشيشة تنكسر فتنسب محتويات الخلية خارجها .

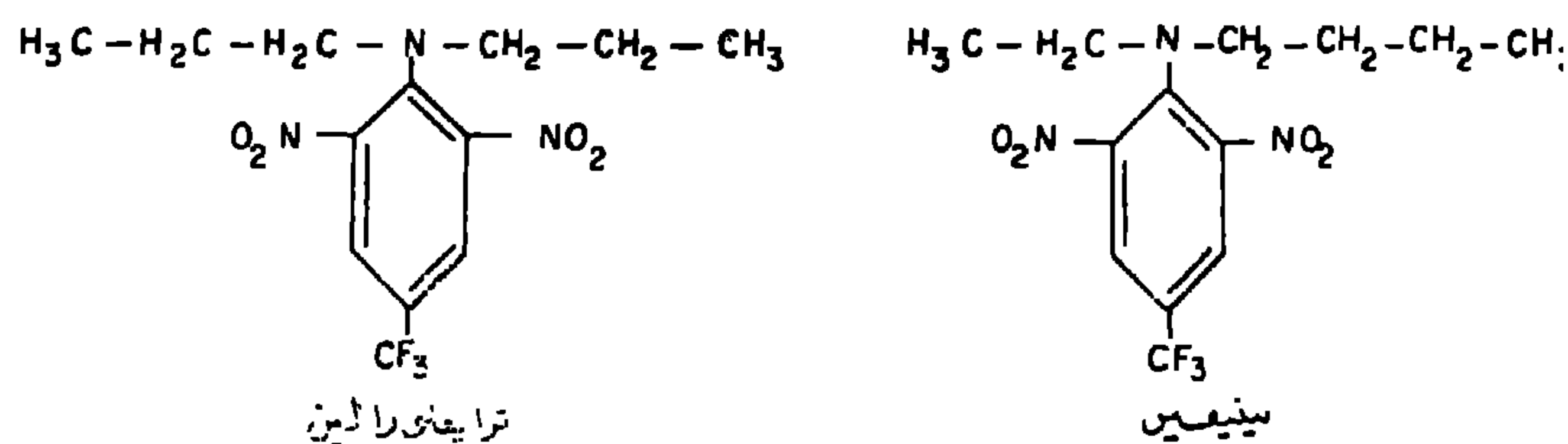
٧ - العوامل الوراثية :

التركيب الجينى لأى نبات هو الذى يحدد استجابته للعوامل المحيطة به - وغالبا فان هذه الاستجابات الوراثية تظهر فى صور مورفولوجية - أو فسيولوجية أو طبيعية حيوية أو كيمو حيوية - وتتغير هذه الاستجابات الوراثية من جنس نباتى الى جنس نباتى آخر - ولكن عموما فان نباتات نفس الجنس تستجيب لمبيد معين بطريقة مماثلة أو متشابهة . إلا أنه

توجد بعض الاستثناءات حيث نجد أن الأصناف species المختلفة داخل نفس الجنس النباتي تختلف في درجات استجابتها لمبيد واحد - أو حتى الأنواع varieties المختلفة داخل الصنف النباتي تختلف في هذه الدرجة من الاستجابة . وعلى هذا فمن المعقول جدا الوصول الى مبيد حشائش متخصص في نوع واحد من الحشائش ولا يؤثر على باقى أنواع نفس الصنف أو الأصناف النباتية الأخرى .

رابعاً : دور المبيد في تحديد درجة السمية الاختيارية : -
من المعروف أن لمبيدات الحشائش دوراً في تحديد درجة السمية الاختيارية عن طريق التغيير في الشكل والتركيب الجزيئى للمبيد - أو عن طريق نوع التأثير أو التركيزات اللازمة لتسميم أنواع مختلفة من النباتات أو عن طريق التغيير في شكل التوليفة Formulation التى يستعمل بها المبيد .

١ - التركيب الجزيئى : التغيير في التركيب الجزيئى لمركب معين (أو لمبيد معين) يؤدي بالتالى الى تغيير خصائصه البيولوجية مما يؤثر على فعاليته على النباتات والمثل على ذلك مبيد الحشائش ترايفلورالين، بينيفين التالبيين : -



وكما هو ملاحظ فإن المبيدين يتماثلان في المجموعة الكيماوية وفي الاستبدالات على الحلقة ولهم نفس الوزن الجزيئى والأختلاف الوحيد بينهما هو فى تحريك إحدى مجاميع الميثيلين (-CH₂-) من ناحية الى الناحية الأخرى (لتغيير استبدالات الأمين من ثانى البروباييل الى

الايثايل بيوتايل) . وهذا التغيير البسيط ترتب عليه تغيير في الخصائص الحيوية للمركب فبينما نجد الترايفلورالين يقتل الخس lettuce بتركيزات تقتل باقى أنواع الحشائش النجيلية فان البينيدين بالتركيزات منه المنصوح باستعمالها يقتل الحشائش فيما عدا الخس .

٢ - نوع التأثير : أول ما لوحظ من أصناف تسميم النباتات بالزيوت المستعملة كمبيدات الحشائش نوعين من التسميم هما : تسميم حاد acute أو تسميم مزمن chronic .

وكلمة حاد acute تستعمل هنا لتعنى تسميم مركز intense أو تسميم متغلغل penetrating وعلى هذا فان السمية النباتية الحادة تعنى تسميم مركز وسريع للنبات وقد يستأنف النبات نشاطه ويستمر فى نموه اذا لم يحدث موت سريع ومفاجىء وذلك كمبيدات الحشائش باللامسة التى تحدث سمية نباتية حادة .

بينما كلمة مزمن chronic هنا فتعنى سمية مستمرة التأثير لمدة طويلة - سمية مستمرة لمدة طويلة - وعلى هذا فالسمية النباتية المزمنة تعنى تسميم النبات ببطء ولفترات طويلة . وتحت ظروف خاصة فقد يظهر على النبات تأثيرات بسيطة فى خلال الأسبوع الأول أو فى خلال مدة أطول - لكن النبات يموت تدريجيا فى خلال ٣ - ١٠ أسابيع بعد المعاملة .

٣ - تركيز المبيد : يحدد التركيز المستعمل من المبيد ما اذا كان هذا المبيد سيوقف أو يشجع نمو النبات المستعمل عليه هذا المبيد . فمعظم مبيدات الحشائش توقف نمو (أو تقتل) النباتات بالتركيزات المنصوح باستعمالها ولكن باستعمال تركيزات أقل كثيرا من المنصوح به فان هذه المبيدات تشجع وتسرع من نمو النباتات . مثلا وجد أن تركيزات مخفضة من مبيدات الحشائش من مجموعة الفينولات تسرع من تنفس النباتات بينما تركيزات أعلا منها تعمل على وقف التنفس . وكذلك فى مشتقات الفينوكس الـ (D-2:4) بتركيزاته المنخفضة يسرع من معدلى

التنفس وانقسام الخلايا بينما تركيزاته المرتفعة تعمل على تبطيء أو حتى وقفهما .

ويجب أن يكون مفهوماً فإن تركيزاً معيناً من مبيد ما يتجمع في مكان حيوى محدد داخل النبات في مدة محددة قد يعمل على قتل هذا النبات - بينما نفس التركيز من نفس المبيد وفي نفس المكان الحيوى ولكن تجمعه يحدث في مدة أطول قد يكون تأثيره بسيط جداً أو لا يكون له تأثير على الإطلاق . فلو فرض أنه لكى يكون المبيد فعالاً فلا بد أن يتحول داخل النبات إلى صورة أخرى أو أن معدل امتصاص وانتقال المبيد داخل النبات قد انخفض لسبب من الأسباب فإنه لن يتراكم داخل النبات في الزمن المحدد كمية منه تكفى لقتل النبات وتكون دائماً أقل من الجرعة المميتة للنبات .

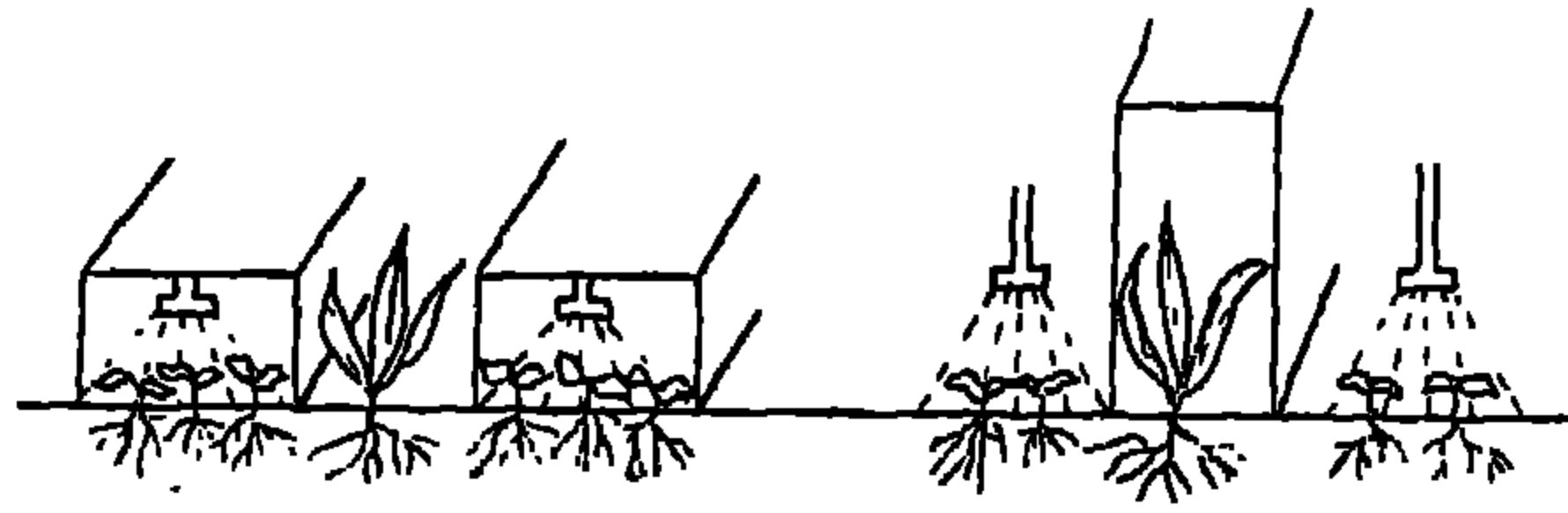
وعموماً فإنه في كثير من الحالات فإن بعض مبيدات الحشائش تعمل على تشجيع نمو النبات بالإضافة إلى عملها الأصلي وهو مقاومة الحشائش وقد يرجع ذلك إلى تشجيع عملية حيوية داخل النبات نفسه أو أن المبيد بنفسه يعمل كمادة تغذية للنبات خصوصاً إذا احتوى في تركيبه على عناصر غذائية مثل النيتروجين أو الكبريت أو الفوسفور أو خلفه .

٤ - التوليفة : تعتبر الصورة التي يستعمل بها المبيد (التوليفة Formulation ، أحد الأركان الأساسية التي تحدد مدى السمية الاختيارية له ضد نوع معين من الزراعات . ولعل أكبر الأدلة على ذلك هي الصورة الحبيبة granulated التي تنتثر فتسقط من على النباتات إلى الأرض . كما أن استعمال المساحيق القابلة للبلل أو المستحلبات الزيتية ذات المواصفات الخاصة قد تعمل على اختلاف في درجة تبليل الأسطح النباتية ومن ثم امتصاص وانتقال المبيدات داخل النبات . وتعمل المواد المساعدة في التوليفة مثل المذيب أو المادة الحاملة ومثل المادة الفعالة سطحياً كلها تعمل على زيادة كفاءة عملية التطبيق

لمحلول الرش سواء كان فى صورة مستحلب او فى صورة معلق وهذه المواد المساعدة قد تزيد أو تقلل سمية المبيد للنباتات المعاملة . وقد لوحظ أن اضافة زيوت معدنية ليس لها أى سمية نباتية على بعض المبيدات مثل الأترازين أو الديورون تعمل على اظهار سمية بالملامسة على اوراق النباتات المعاملة بهذه المبيدات والمعروف عنها انها مبيدات حشائش ارضية أى تطبق على التربة فقط وأن تأثيرها على الأجزاء الخضرية التى ترش عليها مباشرة فضئيل للغاية .

٥ - طريقة تطبيق المبيد : الطريقة التى يتم بها تطبيق المبيد يمكن أن تحدد درجة سميته الاختيارية . فيمكن أن يتم التطبيق بشكل يجعل نباتات الحشائش تتلقى معظم محلول الرش بينما نباتات المحصول فلا يصلها الا النذر اليسير منه ومن ذلك استعمال بشابير مغطاه بسواتر Shield أو توجيه الرش الى مكان الحشائش فقط .

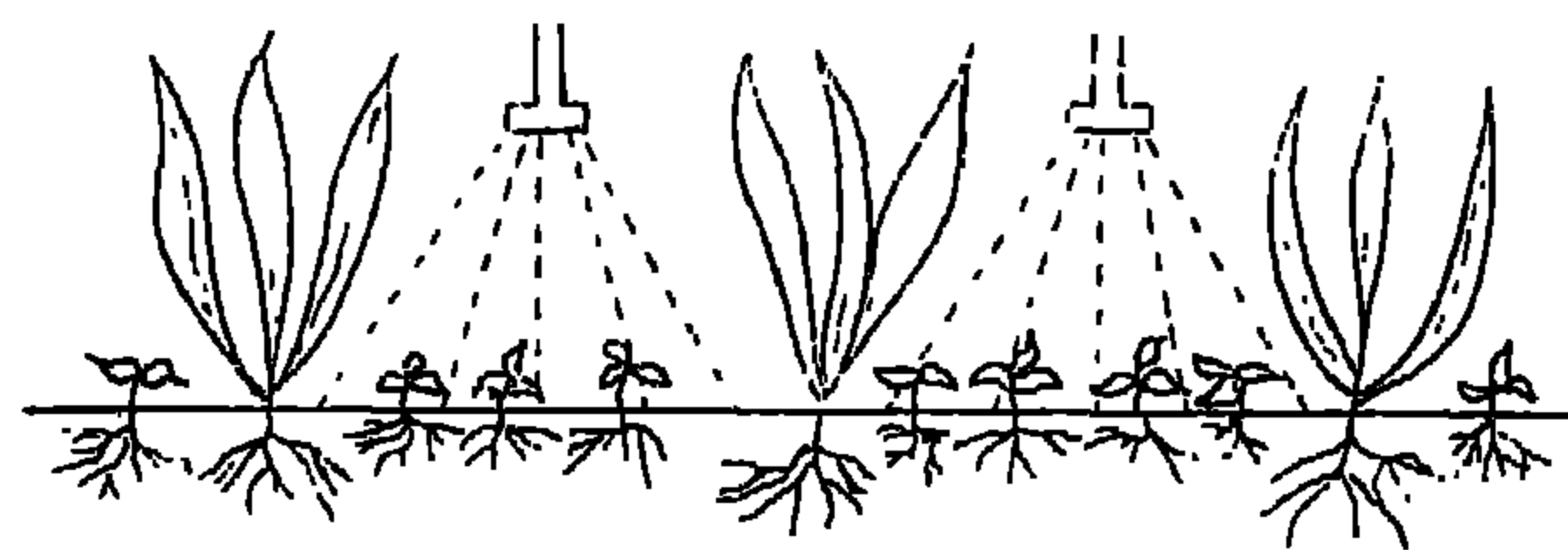
فالرشاشات التى تتغطى بشابيرها بسواتر تقوم هذه السواتر بمنع وصول قطرات الرش الى نباتات المحاصيل بينما يتم رش نباتات الحشائش وأبسط الطرق هو الرش تحت السواتر التى تغطى المشابير أو ستر نباتات المحاصيل من أن يصلها محلول الرش كما فى شكل (١٢) .



شكل (١٢) ستر سواتل الرش عن نباتات المحصول وكذلك ستر هذا النباتات عن سواتل الرش .

أما توجيه الرش فيحدث فى المحاصيل التى تزرع فى صفوف وبشرط أن يكون هناك فرق فى الارتفاع بين نباتات المحاصيل ونباتات

الحشائش ويستعمل فى هذه الحالة أنواع مخصوصة من البشابير تعطى مخروطا للرش بزاوية تسمح برش الحشائش بين صفوف نباتات المحصول بحيث لا يصل الى نباتات المحصول من محلول الرش الا ما يثرد من تيارات الرش .



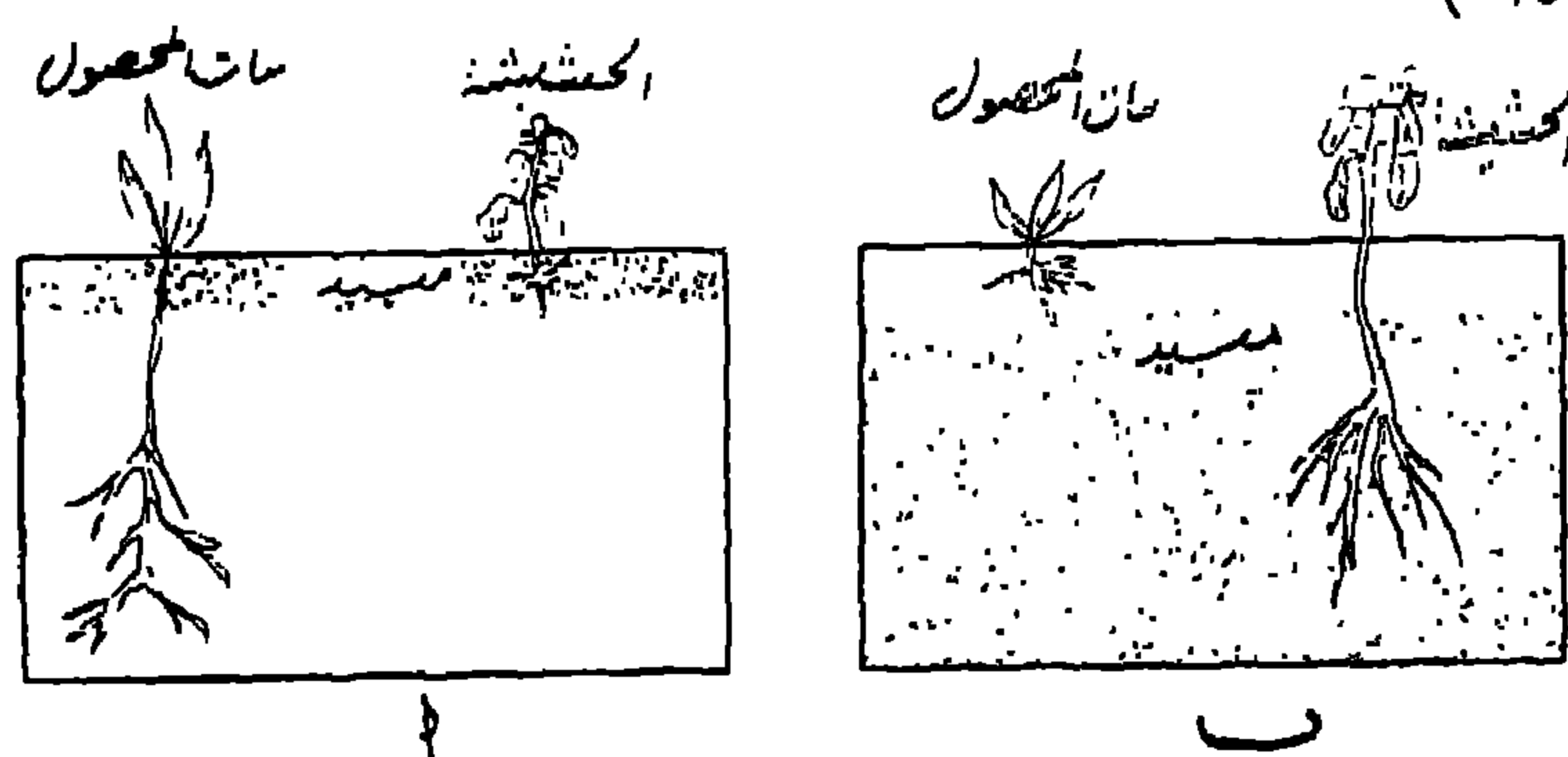
شكل (١٢) رش موجه الى أسفل النباتات ويفطى الحشائش وأحيانا لا يلزم استعمال سواثر للبشابير ويكفى استعمال أنواع مخصوصة من هذه البشابير تعطى مخروط رش بمواصفات محددة ولا ينتج عنها تيارات رش شاردة . واستعمال هذه البشابير يستلزم ضبط ارتفاعها عن سطح الأرض وتحديد اتجاه الرش حتى تعطى أقصى تحديد لرش الحشائش دون المساس بنباتات المحاصيل .

خامسا : دور البيئة فى تحديد درجة السمية الاختيارية : -

من العوامل البيئية الثابتة والتي تعمل على تحديد درجة السمية الاختيارية هى شكل التربة (أى نسيج التربة) وكمية الأمطار أو كمية مياه الري وكذلك درجة الحرارة . وعموما فان شكل التربة وكمية المياه الساقطة عليها تحدد ان ((هى وخواص المبيد)) الى حد يعيد المنطقة التى يتراكم فيها المبيد داخل التربة . وبالطبع من العوامل التى تحدد سريان المبيد داخل طبقات التربة هى دمصاصه على سطح حبيبات التربة - ذوبان المبيد فى الماء - كمية المياه الساقطة على التربة ونوع التربة . وكلما كان المبيد أشد التصاقا بحبيبات التربة كلما صعب غسيله فيها - وقل سريانه داخلها كما أن المبيدات التى تذوب بكثرة فى الماء ولا يحدث لها ادمصاص على سطح حبيبات التربة مع زيادة فى كمية المياه الساقطة على التربة تعمل هذه العوامل على تحريك المبيد افقيا داخل طبقات التربة .

وقد وجد أن بعض المبيدات لا يتحرك تقريبا من على سطح التربة - أى من الموضع الذى طبقت عليه بينما البعض الآخر يتحرك بحرية وسهولة أكبر داخل طبقات التربة مع مياه الري .

وبعض المبيدات التى تتميز بعدم قدرتها على التسميم الاختيارى ويمكن أن تكتسب هذه الصفة بمجرد وضعها فى طبقة محددة من طبقات التربة ومثل هذه السمية الاختيارية تعتمد على اختلاف طبيعة نمو الجذور بين نباتات المحصول والحشائش . وذلك كما يبدو فى شكل (١٤) .



شكل (١٤) تفادى تواجد جذور المحصول والمبيد فى مستوى واحد لينجو المحصول من الأذى

كما أن درجة الحرارة للبيئة التى تنمو فيها نباتات المحاصيل ذات تأثير مباشر على التفاعلات الكيمو حيوية والطبيعية الحيوية التى تحدث داخل النباتات . وعلى سبيل المثال فإن الدرجة المثلى لأنبات بذور الأنواع النباتية المختلفة تتباين بدرجة كبيرة كما أن السمية الاختيارية للمبيدات تعتمد الى حد ما على درجة الحرارة والتى لها تأثيرا مباشرا على معدل أحداث التسمم فى حالات كثيرة حيث أن التسمم فى حد ذاته هو عملية كيمو حيوية وأن المعامل الحرارى للتفاعلات عموما - فى حدود الدرجات المسموح بها - هو التضاعف لكل عشرة درجات مئوية .

الفصل الحادى عشر

فعالية مبيدات الحشائش الأرضية وعلاقته بخصائص التربة

- أولا : مقدمة .
- ثانيا : الخواص الطبيعية للتربة .
- ثالثا : علاقة المبيد بماء التربة وهواء التربة .
- رابعا : علاقة المبيد بماء التربة ومعادن الطين .
- خامسا : مبيدات الحشائش والمادة العضوية فى التربة .
- سادسا : ثبات المبيدات فى التربة .
- سابعا : خاتمة .

فعالية مبيدات الحشائش الأرضية وعلاقته بخصائص التربة

أولا : مقدمة •

من المعروف أن فعالية مبيدات الحشائش الأرضية بعد رشها على التربة يعتمد على الخواص الطبيعية والكيمائية والبيولوجية لكل من المبيد والتربة ، ولهذا يتحدد نجاح أى مبيد للحشائش يرش على التربة على مدى تداخل هذه الخصائص وتأثير كل منها على الأخرى •

فمن المعروف أن مبيدات الحشائش الأرضية تختلف عن بعضها اختلافا كبيرا فى خواصها الطبيعية مثل الضغط البخارى والذوبان فى الماء وفى المذيبات العضوية وغيرها من الخواص • فمنها ما هو ضئيل الذوبان جدا فى الماء مثل بعض مشتقات اليوريا والترايازين ومنها ما يذوب تماما فيه مثل الدالابون •

كما نجد أن السيمازين يعتبر قاعدة ضعيفة وكذلك فإن الـ ٢ : ٤ د وافراد مجموعته فتعتبر أحماض ضعيفة ، أما TCA فيعتبر حامض قوى • وعلى العكس من ذلك فإن كثيرا من المبيدات الأرضية ليست أحماض وليست قواعد • كما أن الضغط البخارى لبعضها عال جدا مثل بروميد الميثايل (١٣٨٠ مم زئبق عند ٢٠°م) والبعض الآخر منخفض^٩ الضغط البخارى مثل السيمازين ١ ٦١ x ١٠ مم زئبق عند ٢٠°م) •

ثانيا : الخواص الطبيعية للتربة : -

تتكون التربة الزراعية أساسا من أربعة أوجه هى : الهواء والرطوبة ومعدن الطين نفسه والمادة العضوية - وأحيانا نعتبر معدن الطين والمادة العضوية على أنهما وجها واحدا لا يتجزأ • إلا أنه حيث أننا سنناقش تداخل

المبيدات الأرضية مع كل عامل من هذه العوامل فإنه من المفيد اعتبار أن كلا منهما وجها مستقلا .

وهذه المكونات المذكورة تحصر فيما بينها فراغات شعرية دقيقة جدا ومتقاطعة فى كل الاتجاهات وتحتوى على الهواء . وجوانب هذه الفراغات تتغطى بطبقة رقيقة من الماء ، وهو الماء الذى يكون فى صورة طبقة رقيقة حول الحبيبات الدقيقة جدا من الطين ومن المادة العضوية . وعندما نقوم بتجفيف التربة أكثر فأكثر فإن هذه الطبقات المائية ترق وتقل فى السمك وتكبر وتتسع الفراغات الشعرية السابق ذكرها تبعا لذلك . وفى التربة المجففة هوائيا فإن معدن الطين والمادة العضوية يستمر ادمصاصهما لطبقة رقيقة من الماء وبزيادة الرطوبة فى التربة فإن طبقات الماء تزداد فى السمك وتتقاطع مع بعضها مما يؤدي الى تكون جيوب من الهواء المحاط بطبقات من الماء ، كما تكون معظم الفراغات الشعرية الموجودة فى التربة مقفلة النهاية بواسطة طبقة من الرطوبة وتكون النتيجة المباشرة لزيادة الرطوبة فى التربة هو اختزال كبير لحجم فراغات الهواء وقنواته المتقاطعة فى التربة .

ومعادن الطين تكون سالبة الشحنة أو قادرة على الارتباط مع الأيونات الموجبة ولهذا يرتبط بها سطحيا عدد من الكاتيونات ، مثل أيونات الأيدروجين أو الصوديوم أو الكالسيوم ، وقد يكون لبعضها سعة استبدالية كاتيونية عالية مثل المنتموريللونيت الذى سعته التبادلية الكاتيونية ٨٠ - ١٢٠ ملليمكافىء / ١٠٠ جرام بينما البعض الآخر يكون له سعة استبدالية منخفضة مثل الكاولينيت (وسعته التبادلية الكاتيونية ٥ - ١٥ ملليمكافىء / ١٠٠ جرام) وكل هذه المعادن الطينية تدمص الكاتيونات العضوية بشدة .

والتركيب الكيماوى للمادة العضوية فى التربة يشمل أحماض دوبالية ومواد غير دوبالية مثل الكربوايدرات والبروتين والدهون

والشموع والراتنجات وأصبغ ومركبات ذات وزن جزيئي منخفض ،
مرتبطة مع الأحماض الدوبالية ارتباطا طبيعيا .

والأحماض الدوبالية هي مواد حامضية ، ذات وزن جزيئي عالى
وتركيب أروماتى (عطرى) وليس لها شكل بلورى . وهى ناتجة من
تبلر جزيئات أصغر منها فى الاتجاهات الرئيسية الثلاثة . وهذه
الجزيئات المتبلره ، تحتوى على مجاميع كربوكسيلية ومجاميع
أيدروكسيلية يرجع اليها السعة التبادلية لهذه الأحماض . كما تحتوى
أيضا على مجاميع كيماوية أخرى مثل التى لها القدرة على عمل روابط
أيدروجينية شأنها فى ذلك شأن المجاميع الكربوكسيلية والمجاميع
الأيدروكسيلية .

ثالثا : علاقة المبيد بماء التربة وهواء التربة : -

كثير من المبيدات الأرضية تتخلل التربة عن طريق ماء التربة .
والبعض الآخر تتخللها عن طريق هواء التربة .

وتركيز المبيد فى ماء التربة أو فى هواء التربة وكذلك طول المدة التى
يمكنها المبيد فيها بنفسه أو فى صورة واحد من نواتج تحطمه السامة
هى التى تحدد الى أى مدى يمكن مقاومة الحشائش والى أى زمن يمكن
لهذه المقاومة أن تستمر ، وهذا بدوره يتوقف على الخواص الطبيعية والكيماوية
والبيولوجية (الحيوية) للمادة السامة والتربة ، وكذلك للتداخل الذى
قد يحدث بينهما . فمن المعروف أن انتشار المادة الكيماوية (المبيد)
خلال الهواء أسرع كثيرا عن سرعة انتشارها خلال الماء (فى حالة
تساوى حجم الماء والهواء وتركيز المادة المنتشرة) . وتصل النسبة
بين سرعة الانتشار خلال الهواء الى سرعة الانتشار خلال الماء بما يتراوح
بين ١٠ آلاف الى ٣٠ ألف . وعلى هذا فإن انتشار المواد خلال هواء
التربة وماء التربة يتساويا فى الأهمية من وجهة نظر تحرك المواد
الكيماوية خلال التربة .

ومعامل التوزيع(*) (نسبة الانتشار بين الماء والهواء) لبعض المبيدات
عالي جدا ويتراوح بين 1×10^6 الى 7×10^7 ولذلك فإنه ليس من
المستبعد أن انتقال بعض مبيدات الحشائش على صورة بخار في هواء
التربة يساهم مساهمة فعالة في تحريك هذه الكيماويات خلال طبقات
التربة .

وقد وجد أن مبيدات الحشائش : ابتام (EPTC) ، فيجادكس
(CDEC) راندوكس (CDA) وترايفلورالين ، هي مبيدات
حشائش متطايرة بدرجة متوسطة ويتراوح نسبة توزيعها بين الماء والهواء
بين 2×10^6 للمبيد ابتام الى 2×10^6 للمبيد راندوكس . وكل هذه المبيدات
تخلط مع التربة وذلك لكي يحدث أكبر تأثير لها على الحشائش ولا يلزم
في هذه الحالات أن يكون الخلط تاما . إلا أنه يجب الخلط السريع بعد
تطبيق هذه المبيدات مباشرة على سطح التربة حيث أن معامل التوزيع
بين الماء والهواء لهذه المبيدات يؤدي الى حدوث فقد بدرجة عالية من
سطح التربة لهذه المبيدات الأربعة المذكورة إذا ما تركت معرضة للجو .

وارتفاع درجة الحرارة تعمل على زيادة الضغط البخاري وبالتالي
تعمل على تقليل معامل توزيع المركبات بين الماء والهواء . كما يعمل
ارتفاع درجة الحرارة أيضا على تقليل ذوبان مواد التدخين ولكنه قد
يعمل على زيادة الذوبان في الماء لمبيدات الحشائش الأقل تطايرا مثل
مشتقات الترايازين .

رابعا : علاقة المبيد بماء التربة ومعادن الطين : -

ادمصاص معادن الطين للمواد الكيماوية أما أن يكون طبيعيا
أو كيماويا - فالادمصاص الطبيعي يحدث غالبا مع المركبات غير الأيونية،

(*) وهذه النسبة تقدر بقسمة وزن المادة الكيماوية الموجودة في كل
وحدة حجم من الماء عندما يكون مشبعا بهذه المادة (تحسب من معرفة
ذوبان المادة في الماء) على وزن المادة الكيماوية الموجودة في كل وحدة
حجم من الهواء (تحسب من معرفة الضغط البخاري) .

أما الادمصاص الكيماوى فيحدث فى حالة المركبات الأيونية - والروابط الأيدروجينية هى حالة وسط بين الادمصاص الطبيعى والادمصاص الكيماوى .

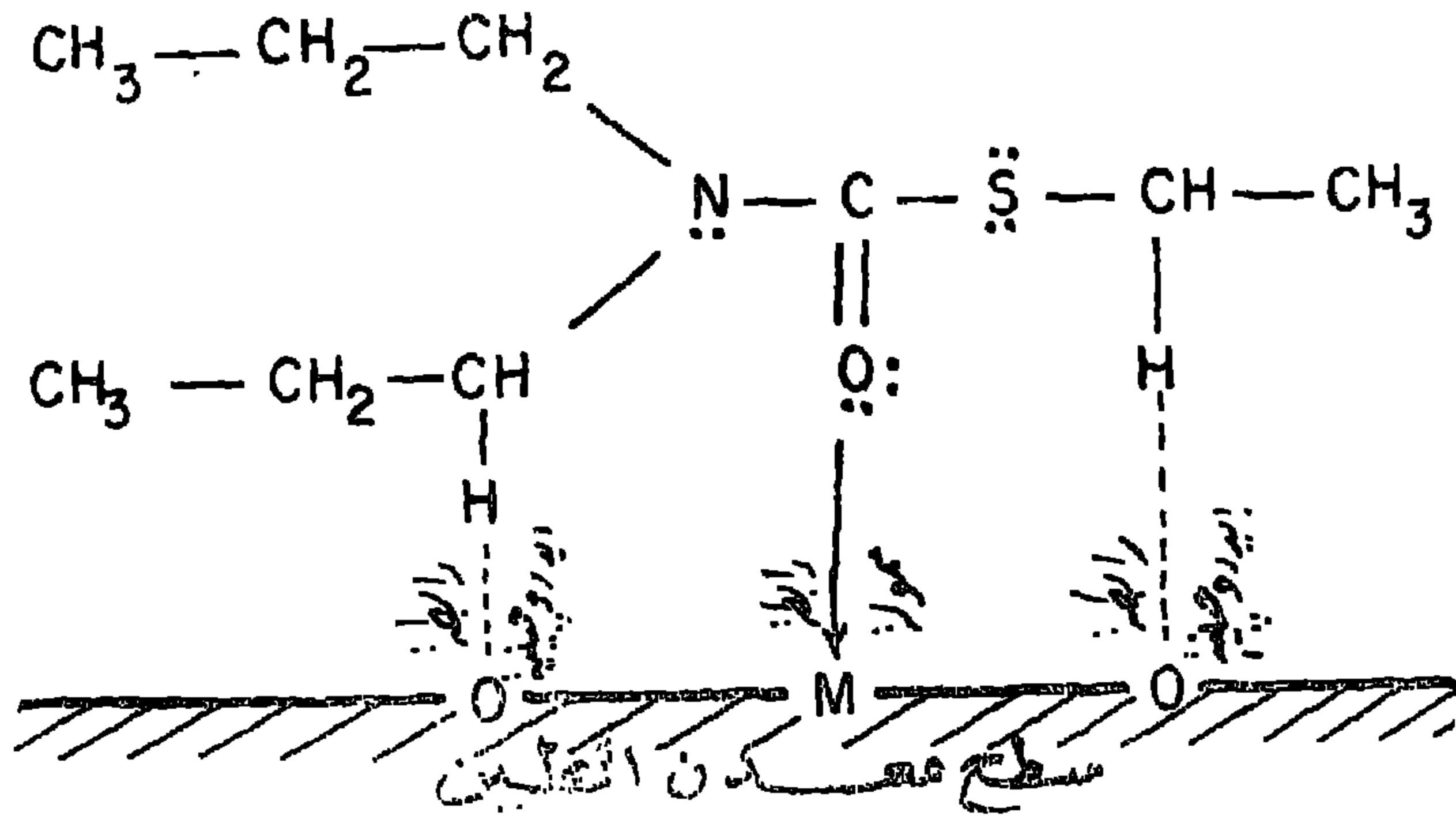
والادمصاص الطبيعى يشمل ادمصاص عدة طبقات تكون مرتبطة بروابط ضعيفة ، بينما الادمصاص الكيماوى تكون روابطه قوية ، على الرغم من أن المادة المدمصة قد تكون فى طبقة واحدة أو أكثر . وفى حالة وجود أكثر من طبقة فى هذه الحالة فإن الطبقة الأولى فقط هى التى تكون مرتبطة كيماويا بسطح معدن الطين .

وقد وجد أن المبيدات الكاتيونية ترتبط بقوى الكتروستاتيكية (كولومية) مع سطح معدن الطين السالب الشحنة ، وذلك مثل الباراكوات والدايكوات التى تدمص بقوة على أسطح معدن الطين عند جميع أرقام الحموضة pH . وعلى ذلك فإن المبيدات الأرضية التى عليها شحنة موجبة قوية تدمص بشدة وكلية على سطح الطين ، وبالتالي يبطل مفعولها بسقوطها على التربة لأنها لن تصبح حرة ، يمكن للنبات امتصاصها من التربة . بينما المبيدات الأرضية التى تحمل شحنة موجبة ضعيفة مثل مبيدات الحشائش من مجموعة الترايازين والأميترول فهى أقل ارتباطا بـ سطح معدن الطين ، ولذلك فإنها تكون أكثر قدرة على أن تكون ميسرة لامتصاص النبات . وفى هذه الحالة الأخيرة فإن الادمصاص يزداد بتقليل رقم الحموضة . والادمصاص للمبيدات الأرضية الأخيرة هو ادمصاص طردى عكسى ولذلك فإنه يتواجد منها باستمرار تركيز محدد فى ماء التربة فى حالة اتزان مع الكمية منها المدمصة على سطح معدن الطين .

أما المبيدات الأرضية الأنيونية مثل مشتقات الأحماض العطرية المذكورة فيمكن أن تدمص هى الأخرى بواسطة معادن الطين . وهذه المبيدات لا تدمص بواسطة المونتموريللونيت فى محاليل أرقام حموضتها متعادلة أو قلوية ، لأنها ستكون متأينة تأينا كاملا . وبالتالى تكون مشحونة بشحنة سالبة ، كما لا يدمص بواسطة الكاولينيت فى نفس المدى

من أرقام الحموضة ، وذلك لأنه لكي يحدث الامصاص فإنه يجب أن يكون هناك كمية من الحامض غير المتأين في المحلول . وامتصاص غير المتأين في هذه الحالة يتم عن طريق ربطة بذرات الأكسجين أو الأيدروكسيل الموجودة على سطح معادن الطين بروابط أيديروجينية .

أما امتصاص الأبتام على سطح المونتموريللونيت الجاف فيرجع الى ارتباط هذا المبيد بالتمويل من جانبه الى الكاثيونات الموجودة في التربة عن طريق مجموعة الكربونيل أو النتروجين من جزيء الثيسول كربامات وارتباط احدى ذرات الأيدروجين من إحدى مجموعات الميثيلين في جزيء البروبيل بسطح معدن الطين ويترتب على ذلك تكوين معقدات من المبيد ومعدن الطين وهذه المعقدات ثابتة في الوسط الرطب كما يتضح من الشكل التالي :



شكل (١٥) شكل يوضح كيفية امتصاص الأبتام على سطح معدن الطين

خامسا : مبيدات الحشائش والمادة العضوية في التربة : -
المادة العضوية الموجودة في التربة هي المسئولة الأولى عن حدوث الامتصاص لمعظم السموم الأرضية (ومنها المبيدات) كما تقلل من سمية المبيدات الأرضية . فكيف تقوم المادة العضوية في التربة بعملية الامتصاص ؟

١ - المبيدات الأرضية الكاتيونية مثل مبيدات الحشائش من مجموعة ثانى البريديليوم أو المبيدات البكتيرية من مجموعة رباعية الامونيوم ، وكذلك الأتزازين وجد أنهما جميعا تدمص بشدة بواسطة المادة العضوية فى التربة . كما لوحظ أن الأدمصاص بواسطة أحماض الدوباليك يتضاعف الى ستة أضعاف اذا خفضنا رقم الحموضة من (٧) الى (٢.٥) . وذلك لأن الأماكن التى يحدث عليها الاستبدال فى المادة العضوية تصبح مشبعة بالأيديروجين على درجات حموضة منخفضة . ومن غير المعروف ما اذا كان الأتزازين يرتبط بأيون أيديروجين أولا (ويتحول الى كاتيون) ، وبالتالي يصبح لديه القدرة على أن يحل محل أيديروجين أو أنه يرتبط مباشرة مع أيونات الأيديروجين المدمصة على أماكن الاستبدال فى المكون العضوى .

٢ - المبيدات الأنيونية مثل مجموعة مبيدات الفينوكسى ودالابون ودايكامباً وأميبين ودينوتيرب و TCA ودينوسام وغيرها ، كل هذه المبيدات تدمص بواسطة المادة العضوية فى التربة عن طريق المجاميع الحرة الأنيونية التى قد تعمل رابطة أيديروجينية مع المجموعة المدمصة . والمجاميع الحرة الأنيونية تشمل مجموعة كربوكسيل أو أيديروكسيل أو أميد أو غيرها . وأحيانا قد يحدث أن المبيد يدمص على (أو يذوب فى) المكون الدهنى للمادة العضوية الموجودة فى التربة .

٣ - المبيدات غير الأيونية تدمص بواسطة المادة العضوية فى التربة الرطبة على السطوح ، وكذلك عن طريق ذوبانها فى المكون الدهنى من المادة العضوية ، أو قد يحدث رابطة أيديروجينية بين المبيد وبين بعض الأماكن النشطة فى جزيئات الأحماض الدوبالية .

ويختلف الأدمصاص بواسطة المادة العضوية عن الأدمصاص بواسطة الطين فى عدد من النقاط الهامة - منها :

١ - الأدمصاص بواسطة المادة العضوية لا يصل الى حالة

الأتزان سريعا وذلك بعكس الأدمصاص بواسطة الطين الذى يصل الى حالة الأتزان بسرعة .

٢ - الأدمصاص فى حالة المادة العضوية يبدأ بسرعة أولا ثم يبطؤ بعد ذلك ويستمر لفترة طويلة بعكس الأدمصاص فى حالة الطين .

٣ - الأدمصاص بواسطة الطين هو ظاهرة سطحية بينما الأدمصاص بالمادة العضوية يبدأ أولا على السطوح وبعد ذلك يحدث أنتشار للمادة المدصصة الى داخل التركيب الجزيئى للمادة العضوية . وفى المعتاد فإن الأدمصاص بواسطة الطين يصل الى حالة الأتزان، بينما الأدمصاص بواسطة المادة العضوية لا يصل الى حالة الأتزان . وهذا لا يعنى أن المواد المدصصة لا يمكنها أن تتحرر من ارتباطها الأدمصاص مع المادة العضوية وذلك لأنه قد وجد أن مبيد الحشائش بكلورام (توردون 4 - amino - 3:5:6 - trichloropicolinic acid) يمكنه أن يتحرر من ارتباطه الأدمصاصى مع المادة العضوية عند استخلاصه بالماء . وبعض المواد السامة لم تستطع تماما أن تتحرر من الارتباط الأدمصاصى مع المادة العضوية . وأحيانا لا يمكن للمبيد كله أن يتحرر من الارتباط الأدمصاصى ولكن يتحرر جزء من المبيد فقط وذلك لأن جزيئات المبيد تتفاعل مع مراكز محبة للشحن الموجبة فى المادة العضوية الموجودة فى التربة .

وحتى عندما لا يحدث تفاعل بين المبيد والمادة العضوية فإن استرداد المبيد الذى سبق أدمصاصه بواسطة المادة العضوية يكون صعبا جدا ولا يكون تاما خصوصا فى حالة المبيدات المدصصة بشدة ، الا أنه يكون أقل صعوبة فى حالة المبيدات المدصصة بقوى ضعيفة مثل البكلورام المذكور أعلا . وعلى العموم فإن المبيدات التى تتفاعل مع المادة العضوية والمدصصة عليها فيمكن استردادها كاملة من المادة العضوية على الرغم من أنه قد يلزم لذلك شهور أو حتى سنين تحت ظروف الحقل اذا ظلت على تركيبها . وطبعاً فإن التطبيق المتتالى

للمبيدات الأرضية التي تبقى فى التربة لمدة طويلة يعمل على تراكم كميات منها فى التربة من موسم الى موسم ومن سنة الى أخرى .

ومن المعروف أن عملية الأدمصاص نفسها هى عملية طاردة للطاقة exothermic ولذلك فإن رفع درجة الحرارة يعمل أما على تقليل الأدمصاص أو على زيادة تحرر المادة المدمصة desorption . وهذا بالإضافة الى أن رفع درجة الحرارة يعمل على زيادة ذوبان عدد كبير من المركبات فى الماء وهذا مما قد يقلل من فُرصة ادمصاصها .

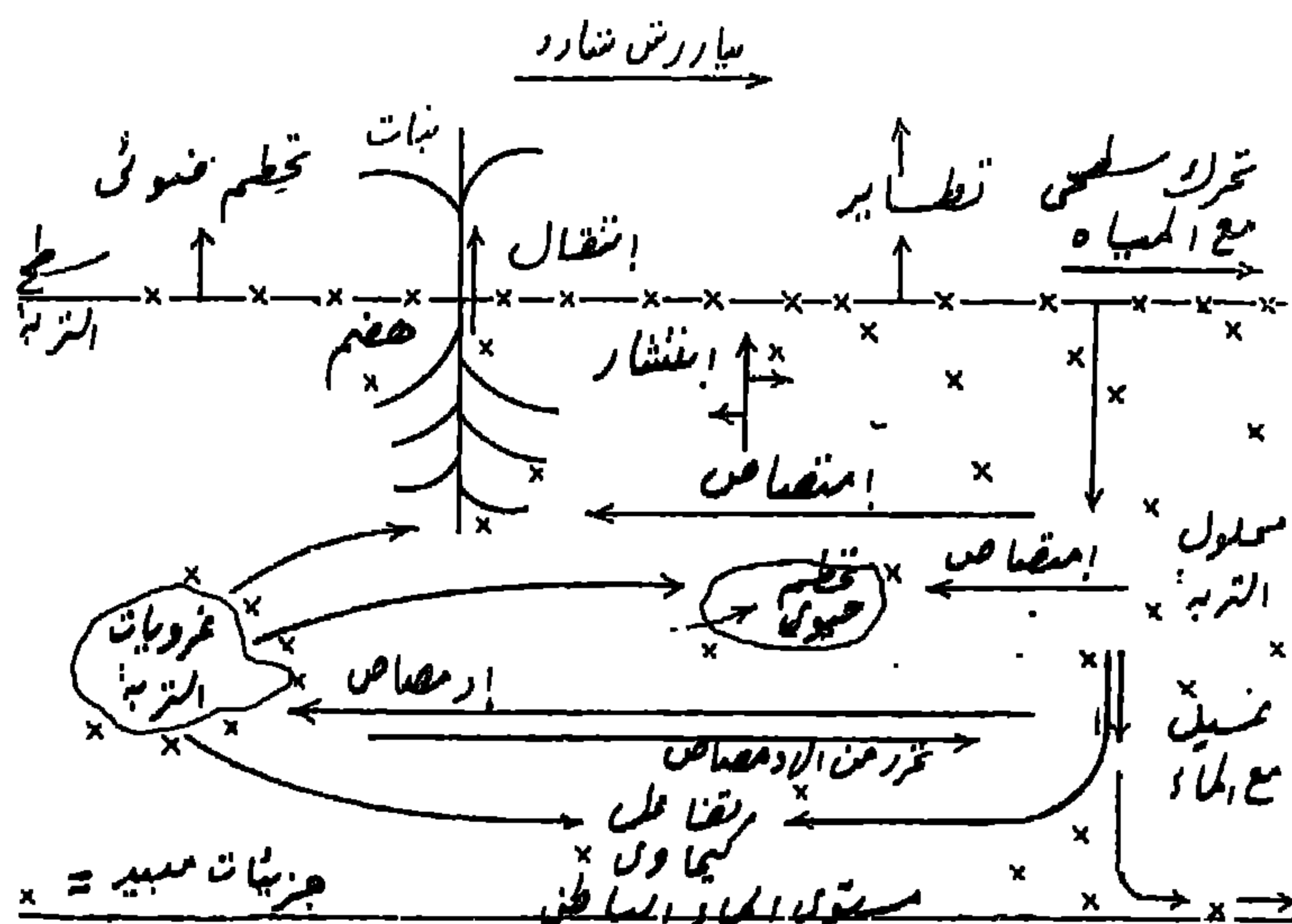
وختاماً فإن ذوبان المبيد فى الماء لا يكفى للحكم على امكانية أدمصاص هذا المبيد فى التربة . اذ يجب أن نعرف معامل التوزيع لهذا المبيد بين المادة العضوية وبين الماء وهذا قد يساعد فى الحكم على التغيرات فى النشاط الحيوى للمبيدات الأرضية فى أنواع مختلفة من التربة .

سادساً : ثبات المبيدات فى التربة :

مبيدات الحشائش الأرضية قد تستمر فى التربة لبضعة ساعات أو قد تستمر لعدد من السنين . وقد وجد أن المبيدات التى تطبق على التربة بالحقن أو بالخلط أو بالرش السطحى أو مع مياه الري يحدث فقد لكميات منها كنتيجة للتطاير أو الغسيل أو التحطم كما يظهر من شكل (١٦) . وسنستعرض فيما يلى تأثير كل من هذه العوامل فى بقاء المبيدات فى التربة .

١ - فقد المبيدات بالتطاير والغسيل : يمكن تطبيق القانون الأول للانتشار Fick's first law of diffusion على كل عمليات الانتشار التى تحدث فى التربة بما فى ذلك انتقال المبيدات الأرضية خلال هواء التربة وماء التربة والمادة العضوية . وهذا القانون ينص على أن معدل انتقال مبيد ما يتناسب مع تركيز هذا المبيد ومع معامل الانتشار الخاص به . ومعامل الانتشار هو الوزن من المادة التى ينتشر خلال مستوى

plane مساحة مقطعة اسم ٢ بشرط أن يكون الانحدار
gradient في التركيز مساويا للوحدة .



شكل (١٦) : رسم يبين تداخل العوامل التي تعمل على فقد المبيدات من القرية

فمعامل انتشار المبيدات الأرضية خلال الهواء أكبر من معامل انتشارها في الماء بما يساوى ١٠ آلاف مرة الى ٣٠ ألف مرة . ولهذا فان المبيدات الأرضية التي نسبة توزيعها بين الماء والهواء (water/air ratio) أقل من ١٠ آلاف فانها تفقد أساسا في طريق انتشارها خلال هواء التربة أما المبيدات التي نسبة توزيعها بين الماء والهواء أكبر من ٣٠ ألف فتفقد أساسا عن طريق ماء الري .

كما أن معدل فقد المبيدات الأرضية يتناسب عكسيا مع نسبة توزيعها بين الماء والهواء ومع نسبة توزيعها بين المادة العضوية والماء . وبالتالي فان ثبات هذه المبيدات فى التربة يتناسب مباشرة مع هذه النسب اذا لم يحدث لها تحطم .

ودائما نرغب في أن نستعمل أقل كمية من المبيد تمكننا من الحصول على أقصى فائدة منه . فإذا افترضنا أن هذا المبيد يقاوم تحطيمه في

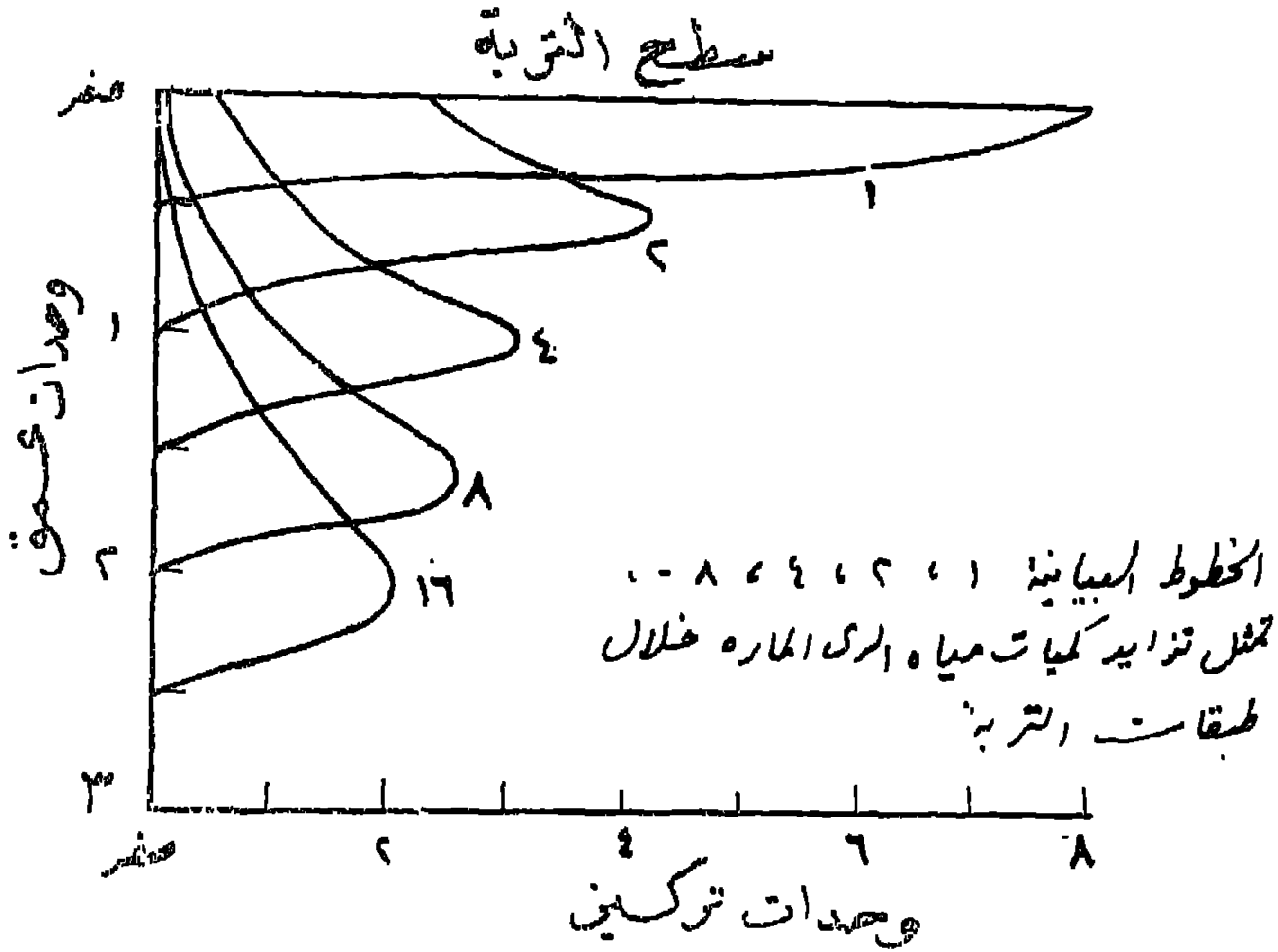
التربة فان الكمية اللازم تطبيقها حتى يتواجد جرعات مناسبة منه على مسافات متساوية من نقطة التطبيق ستقل بزيادة النسبة بين معامل التوزيع بين الماء والهواء أو كان هذا المبيد يذوب فى الماء بكمية ضئيلة جدا ولهذا فأن المبيدات ترايفلورالين وابتام EPTC وفيجادكس يلزم فقط لاستعمالها أن تخلط مع التربة لعمق عدد قليل من البوصات لمقاومة الحشائش البذرية . ومن المعروف أن الغالبية العظمى من بذور الحشائش الحولية الموجودة فى التربة والقادرة على الأنبات توجد قريبا من سطح التربة ولذلك فأن المبيدات نصف المتطايرة القوية المفعول وذات الكفاءة العالية هى أنسب المبيدات لمكافحة هذا النوع من الحشائش .

٢ - انتقال المبيدات بمياه الري :

ومن المعروف أن المياه تتحرك رأسيا الى أسفل فى التربة بعد سقوط الأمطار أو الري الغزير أما اتجاه تحرك المياه الى داخل التربة من قنوات الري فتعتمد على شكل وحجم هذه القنوات ، وكذلك على نسبة الرطوبة والسعة الحقلية للتربة .

والمبيدات التى تذوب فى الماء تتحرك مع تياره المتحرك ، وتتسرب التربة بكليهما أثناء تحركهما الا أن المبيدات لا تصل الى العمق الذى تصل اليه مياه الري لأن ذلك يتناسب عكسيا مع نسب التوزيع لهذه المبيدات بين المادة العضوية / والماء . وبناء على ذلك فان الـ (D-2:4) يمكن أن يحدث له غسيل فى التربة بسهولة أكثر من المونيرون وأيضا بسهولة أكثر من الكلوروبروفام CIPC . كما أن استرات الفينوكس أكثر مقاومة فى غسيلها مع مياه الري عن أملاح الاحماض المقابلة . كما أن العمق الذى تصل اليه هذه المبيدات يقل اذا كانت مياه الري قليلة أو اذا زادت السعة الحقلية أى مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وكذلك اذا زادت المادة العضوية فى التربة . وعموما فأن غسيل المبيدات الشحيحة الذوبان بمياه الري والأمطار يعتبر قليل الأهمية الا فى حالة التربة الرملية الصرفية التى يتم تغريقها بكميات كبيرة من المياه . والشكل

رقم (١٧) يوضح مناطق توزيع مبيد ثم تطبيقه على سطح التربة ، تلى ذلك غسله بكميات متزايدة من الماء . والمنحنيات التى نتحصل عليها فى هذه الحالة تتميز بأنه بزيادة المياه المستعملة فى الغسيل تتسع قواعد هذه الخطوط وتضيق وتنخفض قممها وتنثنى لأعلى .



شكل (١٨) : العلاقة بين كمية المياه المستعملة فى الغسيل وتركيز المبيد على أعماق مختلفة بافتراض أن المبيد تم تطبيقه على سطح التربة .

ومن الطبيعى فان المبيدات التى تخلط مع ماء الري يقاثر انتشارها وتوزيعها كثيرا بتحريك مياه الري . وتحرك المياه ، فى التربة الى أعلا كما تتحرك الى أسفل وهذا التغيير فى اتجاه حركة المياه يعمل على توزيع المبيد فى كل القطاع التى تتحرك فيه مياه الري خصوصا اذا كان غسيل هذا المبيد بالمياه متوسط فلا هو صعب الغسيل جدا ولا هو سهل الغسيل جدا .

ويجب أن نلاحظ أن رى الأرض الزراعية المخدمة جيدا والمخططة وذلك بثجيرة المياه الحاملة للمبيد بين الخطوط يجعل تيار الماء والمبيد

ينتشران جزئيا على جوانب الخطوط ومعظمه يتسرب الى أسفل ولذا فإنه يحدث أدمصاص لجزء من المبيد على جوانب الخطوط مع المياه المنتشرة فيها .

٣ - فقد المبيدات الأرضية بالتحطم : -

التحطم الذى يحدث للمبيدات إما أن يتسبب عن تفاعل هذه المبيدات مع مكونات التربة ويسمى التحطم الكيماوى أو يتسبب عن التأثير الكيماوى الحيوى للكائنات الدقيقة فى التربة ويسمى فى هذه الحالة بالتحطم الحيوى .

والتحطم الكيماوى يحدث بالتفاعلات الكيماوية التى تحدث فى التربة مع المبيدات الأرضية وتشمل تفاعلات التحلل المائى كما تشمل الاستبدال بالجواهر المحبة للمراكز الموجبة على الجواميع الفعالة العضوية .

ويعتمد معدل التحطم الكيماوى على الخواص الكيماوية للمبيد وعلى خواص التربة . فبعض المبيدات يمكن أن يتحطم فى خلال ساعات بينما مبيدات أخرى مثل مشتقات الترايازين فتصمد لفترات أطول ويحدث لها تحطم ببطء . ويزداد معدل التحطم الكيماوى كلما أزدادت درجة الحرارة بينما زيادة الرطوبة قد تعمل أحيانا على زيادة معدل التحطم أو قد تعمل على تقليله أحيانا أخرى . كما ويزداد التحطم الكيماوى (عن طريق الاستبدال بالجواهر المحبة للمراكز الموجبة) بتزايد كمية المادة العضوية فى التربة كما أن نوع المادة العضوية يؤثر أيضا على معدل التحطم . وكذلك فإن وجود الكاتيونات المعدنية مثل كاتيونات الحديد والنحاس ورقم الحموضة pH لها تأثير على عملية التحطم . وأنواع المبيدات الأرضية التى تتحطم عن طريق حدوث تحلل مائى لها تشمل المبيدات المحتوية على رابطة سهلة الكسر مع الهالوجينات أو الأسترات أو أملاح الأحماض العضوية غير الثابتة وهذه تشمل مواد

التدخين ومشتقات الكلوروترايازين ومشتقات ثانى الثيوكاربامات
وأسترات الأحماض الكربوكسيلية وغيرها .

والمبيدات التى يحدث لها تفاعلات استبدالية (بالجواهر المحبة
للمراكز الموجبة) تشمل الترايازين - وخامس كلورو نيتروبنزين وغيرها .
وتفاعلات التحلل المائى المذكورة غالبا تكون تفاعلات من الدرجة الأولى
وذلك بدون النظر عما اذا كان هذا الاستبدال الذى يحدث أحادى الجزيء
أو ثنائى الجزيء . وذلك لأن تركيز المبيد فى هذه الحالة يكون ضئيل
جدا بالقياس الى تركيز الجوهر الذى يتفاعل معه .

بينما التحطم بالكائنات الدقيقة والذى يعزى معظم الفقد فى المبيدات
الأرضية اليه فيرجع الى فعل الكائنات الدقيقة . والدراسات المختلفة التى
أجريت على تحطم عدد كبير من المبيدات فى التربة قد بينت مسئولية
أنواع مختلفة من الأحياء الدقيقة الموجودة فى التربة عن تحطم هذه
المبيدات وقد أمكن فعلا عزل معظم هذه الأحياء الدقيقة .

وعندما يكون تركيز المادة السامة ضئيل بالقياس الى معدل
النشاط الحيوى فى التربة فأن حركية التفاعل فى هذه الحالة تصبح من
الدرجة الأولى . بينما يزداد معدل التحطم الحيوى للمبيدات بزيادة
درجة الحرارة وزيادة الرطوبة . ويبدو أيضا أن معدل التحطم يزداد
بزيادة المادة العضوية فى التربة وذلك لأنها تدل على مدى النشاط
الحيوى الكلى فى هذه التربة .

وعلى أى الأحوال فأن طرق التقييم الحيوى تستعمل فى أغلب
الأحوال لتقدير التحطم الحيوى وهذه الطرق فى المعتاد لا تقيس الجزء
من المادة السامة المدمص بواسطة المادة العضوية .
سابعاً : خاتمة :

نظراً لأن فقد المبيدات من التربة عن طريق التطاير أو الغسيل مع
مياه الري يحدث فى نفس الوقت الذى يحدث فيه تحطم لهذه المبيدات فأن
التوزيع النهائى لهذه المبيدات فى التربة يتوقف على معدل انتقال هذه

المبيدات وعلى معدل تحطمها وعلى منطقة التطبيق وعلى الجرعة التى تم تطبيقها من هذا المبيد . وقبل استعمال أى مبيد حشائش فانه يتم تقييم فعاليته ضد الحشائش المختلفة فى تجارب المعمل وتجارب الصوب ولذا فان معرفة كيفية تداخل المبيد الأرضى مع مكونات التربة يمننا من عمل بعض التكهّنات عن سلوك هذا المبيد فى التربة . فالمبيدات الأرضية التى نسبة التوزيع لها بين المادة العضوية / والماء وبين الماء / والهواء مرتفعة لا تتحرك خلال التربة عن طريق هواء التربة أو بالغسيل مع مياه الري ولهذا يجب فى هذه الحالة أن تخطط هذه المبيدات جيدا مع التربة . أما المبيدات التى لها ضغط بخارى عالى (نسبيا) ونسبة ذوبانها فى الماء منخفضة فأنه من المحتمل أن لا يلزم خلطها جيدا فى التربة .

ونظرا لأن سمية المبيدات الأرضية تنتج من وجودها فى ماء التربة وامتصاصها منه بواسطة الحشائش فالمبيدات التى نسبة توزيعها بين المادة العضوية / والماء مرتفعة يكون بقاءها فى التربة خاصة مفيدة وتتساوى فى أهميتها مع توافر الفعالية العالية لهذا المبيد وكلما قلت هذه النسبة كلما ازدادت أهمية توزيع المبيدات الأرضية فى قطاع التربة عن طريق مياه الري .

وكلما قلت نسبة التوزيع بين الماء / والهواء كلما قلت الحاجة الى الخلط الجيد للمبيد مع التربة . أما اذا كانت هذه النسبة أعلا من ٢٠٠ أو اذا كان المبيد الأرضى يذوب فى الماء (أقل من ١ جم / ١٠٠ سم^٢) فان معدل فقد هذا المبيد عن طريق التطاير سيكون بطيئا جدا . ويصبح هذا المبيد صالحا لمعاملة أى جزء فى قطاع التربة يمكن أن يخلط به . وللحصول على أقصى تأثير للمبيدات الأرضية التى من هذا النوع الأخير فيجب أن يتوفر فيها المقدرة على البقاء فى التربة لمدة معقولة وأن تكون شديدة التأثير على الحشيشة . واذا أنخفضت نسبة التوزيع بين الماء / والهواء لأقل من ٢٠٠ فإن المبيد يصبح مبيد تدخين . وللتنبؤ بفعالية أى مبيد فى التربة فأنه يلزم لذلك معرفة عدد من البيانات والثوابت الخاصة

به مثل ما اذا كان هذا المبيد حامضى أو قاعدى أو غير أيونى ، وما هى درجة ذوبانه فى الماء بالضبط ؟ وما هو الضغط البخارى له ؟ وما هو المدى الذى يقع بينه ثابت التحطم لهذا المبيد فى التربة ؟ وما هى الجرعات منه اللازمة للكائنات المطلوب مقاومتها ؟

وعندما تتوفر هذه البيانات فإن التنبؤ بسلوك مبيد عن طريق التحليل الرياضى يصبح أداة قوية فى الحكم على سلوك المبيد . ويمكن كذلك أن نحسب الزمن اللازم لاختفاء المبيد كلية من التربة اذا ما طبق بمعدلات مختلفة وأيضا يمكن حساب الجرعات من المبيدات الحشائشية لمقاومة بذور الحشائش القوية .

الفصل الثاني عشر

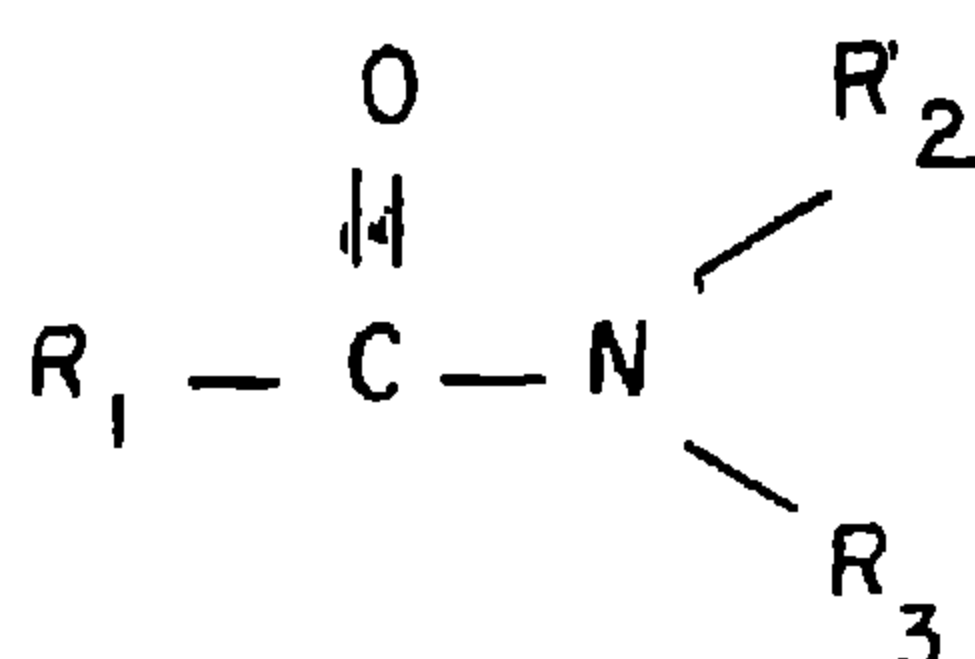
مجموعة مبيدات الأميدات

- أولا : مقدمة
- ثانيا : التأثير على النباتات
- ثالثا : الأمتصاص والانتقال داخل النباتات
- رابعا : التحطم الجزيئي
- خامسا : طريقة التأثير
- سادسا : الاستعمالات التطبيقية

مجموعة مبيدات الأميدات

أولاً : مقدمة •

مبيدات الحشائش التي تنتمي لمجموعة الأميدات تشترك كلها في تركيب كيميائي عام واحد وهو احتوائها على مجموعة أميدية ولكنها تختلف فيما بينها في الاستبدالات على هذه المجموعة وذلك في المواضع R_1 ، R_2 ، R_3 :



الرمز العام لمجموعة مبيدات الأميدات

ولهذا فهذه المجموعة تشتمل على مجموعة كبيرة من المبيدات التي تتباين فيها المجموعات الكيميائية المرتبطة بمجموعة الأميد • وهذه الفا : الفا - ثاني اساييل استيأميدات ؛ أنيليدات الأحماض الليفاتية ؛ حامض ن - نفتايل فثالاميك • وكل من هذه التراكيب الكيميائية المذكورة تشتمل على مبيد أو أكثر من مبيدات الحشائش المعروفة والشائعة الاستعمال محليا وعالميا •

ونظرا لتعدد التراكيب الكيميائية في مجموعة مبيدات الأميدات فقد وجد أن فعاليتها البيولوجية تختلف عن بعضها بدرجة كبيرة كما تختلف أيضا استعمالاتها التطبيقية وذلك بعكس مجاميع المبيدات الأخرى مثل اليوريا والترايازين التي تتماثل أفرادها بيولوجيا وتطبيقيا الى درجة كبيرة •

وفى الغالب فان مبيدات الحشائش التابعة لهذه المجموعة تستعمل كمبيدات اختيارية فى عدد من المحاصيل - ومعظم هذه المبيدات تعمل كمبيدات قبل الأنثاق أو تستعمل خلطا فى التربة قبل الزراعة .
ومن أفراد هذه المجموعة المبيدات التالية : الأكلور : CDAA
(راندوكس) ؛ دايفنأميد ؛ نابتالام ؛ ديلاكور ؛ برونأמיד ؛ بروباكلور ؛
سيبروميد ؛ ديكريل ؛ بروبانيل ؛ سولان .

ثانيا : التأثير على النباتات :

نظرا لتباين مبيدات هذه المجموعة فى تأثيرها على النمو وتركيب وتكشف الأنسجة النباتية فسنقوم بذكر تأثير أفرادها على النباتات .

فقد وجد أن راندوكس . (CDAA) يعمل على وقف استطاله الجذور وأن مقدار هذا التأثير يتوقف على التركيز ويتغير كذلك بتغير الصنف النباتى المختبر . فقد وجد أن الراندوكسى انشط بدرجة كبيرة على وقف أنقسام خلايا القمم النامية فى جذور الشعير عن قدرته على وقفها فى اللوبيا وهذا يتمشى مع المعروف عن الراندوكسى فى أنه مبيد فعال ضد الحشائش النجيلية وأن قدرته قليلة فى قتل الحشائش عريضة الأوراق .

ووجد كذلك أن البروباكلور كذلك يثبط استطاله الجذور وأن هذا التثبيط فى جذور القرعيات يتناسب مع قدرة البروباكلور على تثبيط تخليق البروتينات فى القمم النامية لجذورها . كما يعمل البروباكلور على منع تأثير الأكسين (D-2:4) فى استطاله الخلايا فى قطع ساق القرعيات ويرجع ذلك لقدرة البروباكلور على وقف تخليق الأنزيمات المسؤولة عن النمو والأنقسام والذى يتشجع تخليقها بوجود الأكسين .

أما الأكلور فيعمل على تثبيط نمو السيقان فى نباتات السعد - كما أن الأختبارات على بادرات القطن قد اثبتت أن الأكلور يثبط نمو السيقان والجذور كما يوقف تكون الجذور العرضية .

ولا يمنع وايفنأמיד انبات البذور ولكنه يقتل البادرات قبل انبثاقها فوق سطح التربة – والتركيزات منه أقل من القاتلة تعمل على تثبيط نمو الجذور – أما استعماله قبل الزراعة خلطا مع التربة بتركيزات عالية نسبيا لا تمنع انبات نباتات الطماطم فوق سطح التربة ولكنها تتسبب فى حدوث اصفرار وتآكل فى أوراقها بعد ذلك . كما يعمل دايفنأמיד على تخفيض الوزن الغض وتقليل عدد الجذور الثانوية فى كثير من انواع النباتات .

ويطبق البروبانيل على المجموع الخضرى للمحاصيل – وقد وجد أن البروبانيل يسبب اصفرارا فى أوراق النباتات الحساسه له وتنتهى بتآكل فى المناطق الصفراء من الورقة . كما لوحظ أن البروبانيل يثبط من نمو نباتات الطماطم ويقلل من النمو القطرى فى سيقانها كما يقلل من نمو غمد النجيليات المعامل بالأكسين . ووجد كذلك أن البروبانيل يتلف نفاذية أغشية خلايا جذور بنجر السكر وأغشية الكلوريلاستات – كما يعمل تركيز قدره من ١٠ الى ١٠٠٠ جزء من المليون من البروبانيل على وقف الأنسياب البروتوبلازمى فى خلايا أوراق الهيدريللا المعلقة فى الماء .

ويعمل النابتالام على الغاء خاصية الانتحاء الموجب نحو الجاذبية الأرضية للجذور النابتة والمعاملة به وهذا فعل فريد لا يلاحظ مع أى مبيد آخر .

ولوحظ كذلك أن برونأמיד يعمل على تكبير الخلايا خصوصا فى خلايا ريزومات الكواك جراس المعاملة به – كما يعمل على تكوين خلايا خشب اضافية ويحدث نخر فى اللحاء فى الأنسجة الوعائية لسيقانة . كما أن مبيد سولان وديكريل فيطبقان على الأوراق . ووجد أن الأوراق الفلقية فى بادرات القطن المعاملة بالديكريل تكون صغيرة الحجم وأن السويقه تكون هى الأخرى متقزمة .

ثالثا : الأمتصاص والانتقال داخل النباتات :

لوحظ أن بروباكلور وراندوكسى (CDAA) يمتصان بسرعة بواسطة جذور الذرة وفول الصويا وينتقلان الى الأجزاء العليا فى النبات .
كما يمكن امتصاصهما بواسطة البذور النابتة لعدد من المحاصيل الا ان السمية الاختيارية لهما لا ترتبط بكمية ما يمتص منهما بواسطة النباتات . وهناك ما يدل على أن البروباكلور يمتص بواسطة السيقان من التربة اكثر من امتصاصه بالجذور .

ووجد أن بادرات الطماطم تمتص دايفنأميد بسرعة كبير لدرجة انها فى خلال سبعة أيام تمتص ما يساوى ٦٠٪ من كمية دايفنأميد المضافة للتربة . وعموما فان دايفنأميد يمتص من التربة بسرعة ويتراكم فى الأوراق .

وقد ذكر بعض العلماء أن هناك اختلافا فى قدره كل من نباتى الأرز والدنييه فى امتصاص البروبانيل وأن الدنييه تمتص منه كمية اكبر مما تمتصه نباتات الأرز وأن هذا الاختلاف فى الأمتصاص هو الذى يسبب السمية الاختيارية لهذا المبيد ضد هما . الا أن عددا آخر من العلماء قد ذكر أنه فى خلال ١٠٠ ساعة من غمر نباتى الأرز والدنييه فى محلول مائى يحتوى تركيزا ثابتا من البروبانيل أن معدل الأمتصاص للبروبانيل بواسطة كلا النباتين ثابت تقريبا . ويبدو أن الاختلاف بين هذين الرايين يرجع الى أن المجموعة الاولى من العلماء كانت تقدر حيويا الكمية من البروبانيل الممتصة بواسطة النباتين ولهذا كان هناك فرق فى كمية المبيد الموجوده فى كل نوع من أنواع النباتين بينما المجموعة الثانية كانت تستعمل بروبانيل يحتوى ذرة كربون ^{14}C . ويبدو أن المجموعة الاولى من العلماء لم تستطع بالتقييم الحيوى المستخدم أن تدرك أن كمية البروبانيل التى يحدث لها تحطم جزئى داخل نباتات الأرز اكبر كثيرا جدا مما يحدث داخل نباتات الدنييه وهذه الكمية المتحطمة لا تقدر بطرق التقييم الحيوى المستخدمة ، ولهذا

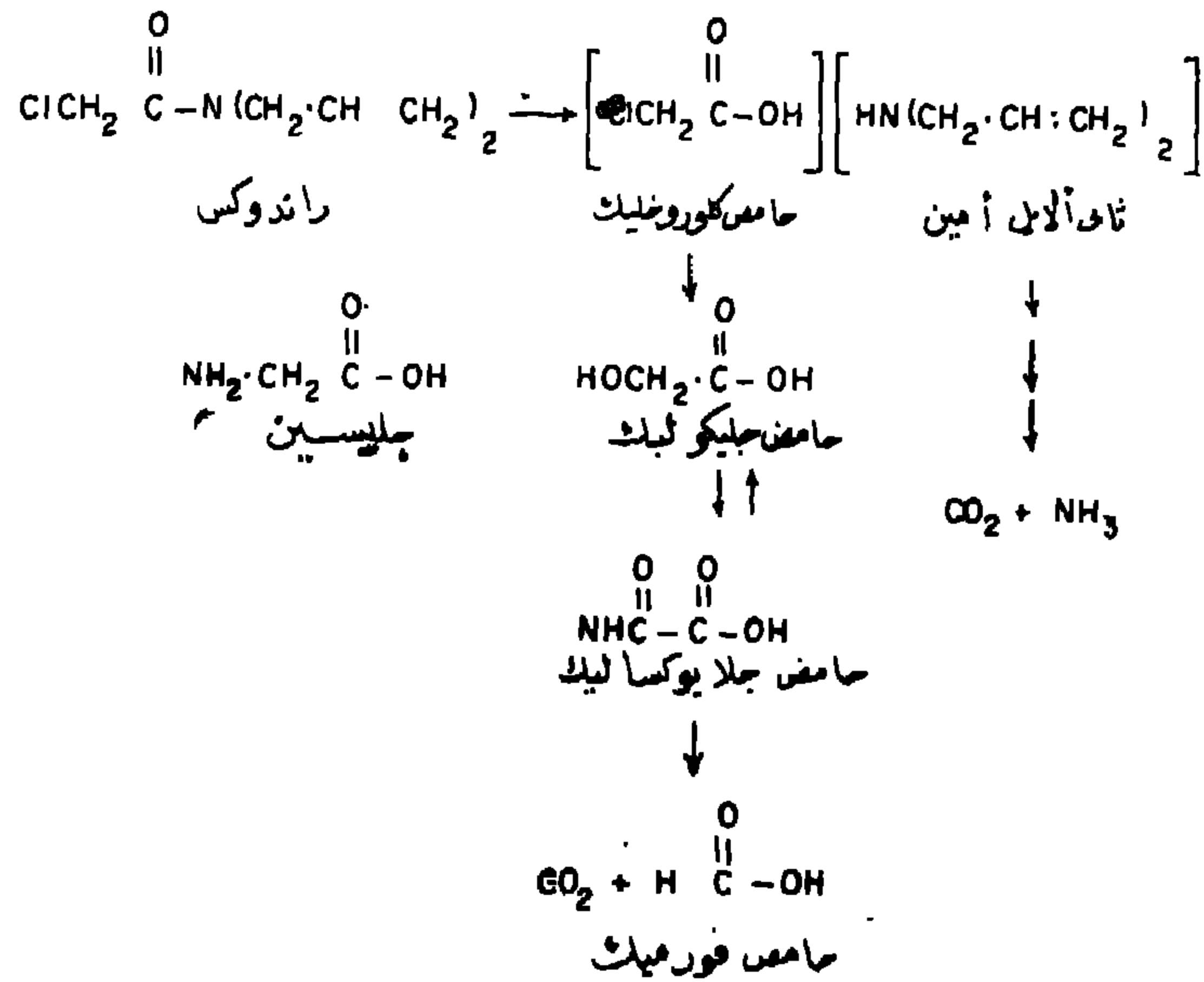
نتوقع وجود كمية من البروبانيل فى الدنيبه اكبر مما هو موجود فى الارز حتى ولو كان ما يمتص بكليهما متساو .

كما لوحظ انتقال البروبانيل من الأوراق بعد التطبيق عليهما محدود للغاية .

ووجد كذلك أن امتصاص المبيد سولان بواسطه أوراق الطماطم والباننجان يتم فى حدود عشرة دقائق بعد الرش ويستمر امتصاصهما له لمدة ٧٢ ساعة على الأقل وان كان معظم الكمية الممتصة تحدث فى خلال الـ ٢٤ ساعة الاولى . وأن معدل امتصاص كل من أوراق الطماطم والباننجان للسولان متساوية على الرغم من أن أوراق الطماطم تقاوم التأثير به بينما أوراق الباننجان حساسه لهذا المبيد ووجد كذلك أن الاختلاف فى امتصاص السولان بواسطه أوراق الأنواع النباتية المختلفة ليس هو السبب فى ظهور السمية الاختيارية له ، كما لا ترجع السمية الاختيارية لاختلاف التبلييل وان كان اضافة مادة فعالة سطحية لمحلول الرش يسرع من اظهار الضرر على الأوراق .

رابعا : التحطم الجزيئى :

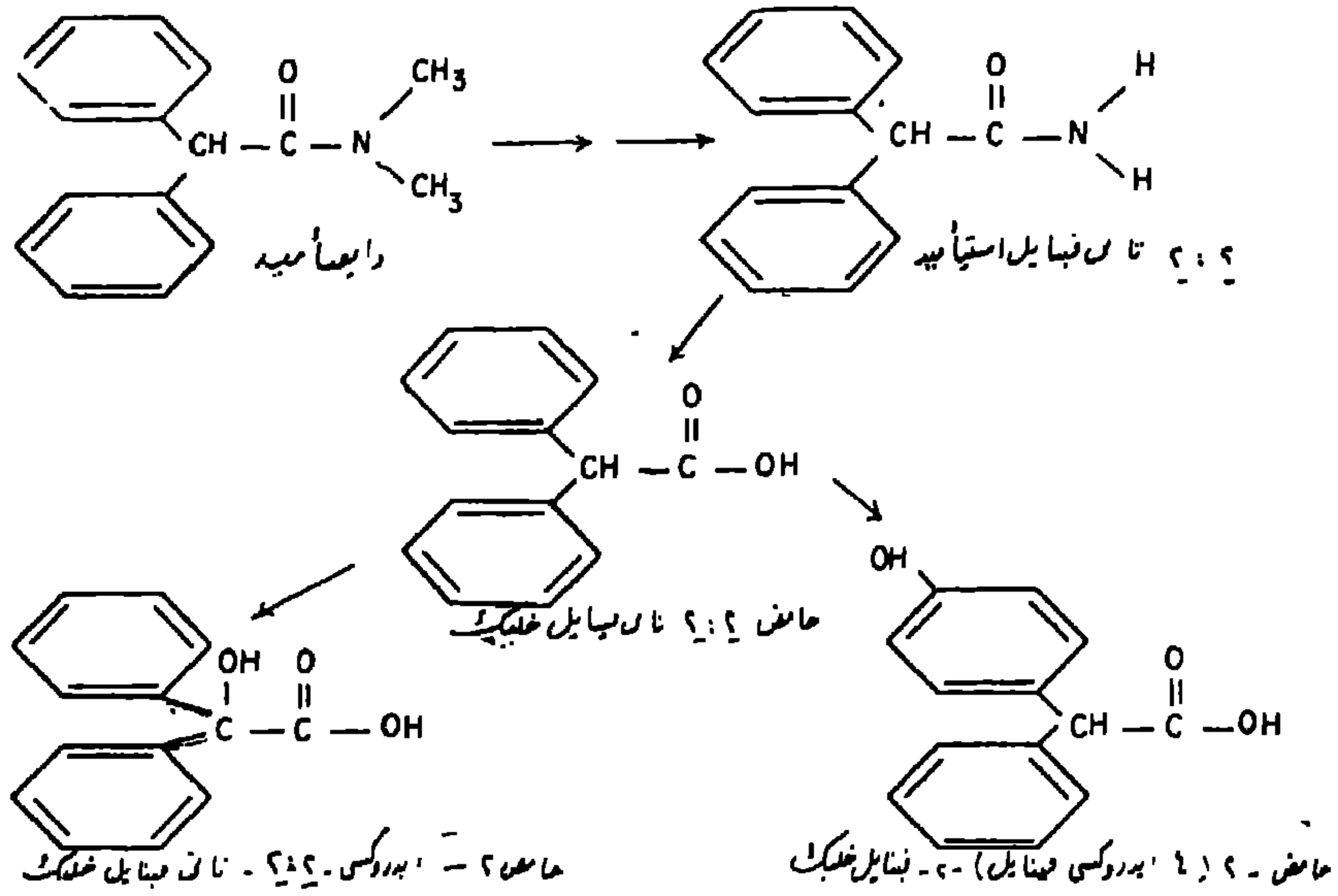
لقد رُصد التحطم الجزيئى لمبيد راندوكسى (CDA) فى نباتات الذرة باستعمال جزئىء يحتوى ذرة كربون معلمة (^{14}C) - وبإضافة المبيد الى التربة والكشف عن المبيد ونواتج تحطمه بعد فترات تصل الى سبعة عشر يوما بعد المعاملة ووجد أنه بمجرد امتصاص المبيد ينكسر الى جزئين هما حامض الجليكوليك وثانى الايل أمين ويبدو أن حامض الجليكوليك يتكون من التحلل المائى لحامض الكلوروكليك . ويبدو أن التحطم يبدأ أولا بحدوث التحلل المائى للرابطة الاميدية أو التحلل المائى لرابطة الألفاكلورو ليتكون مشتق الأيدروكسى للراندوكسى ويستمر التحطم بعد ذلك كما يبدو من الشكل رقم (١٨) .



شكل (١٨) : التحطم الجزيئي لمبيد راندوكس في النباتات

ولوحظ أن التحطم الجزيئي للمبيد بروباكلور في نباتات الذرة وفول الصويا سريع جدا لأنه لم يمكن الكشف عن أى كمية للبروباكلور في مستخلص أى من النباتين حتى بعد ٥ أيام فقط من التطبيق وأن كل كميته الممتصة قد تحولت الى حامض يذوب في الماء .

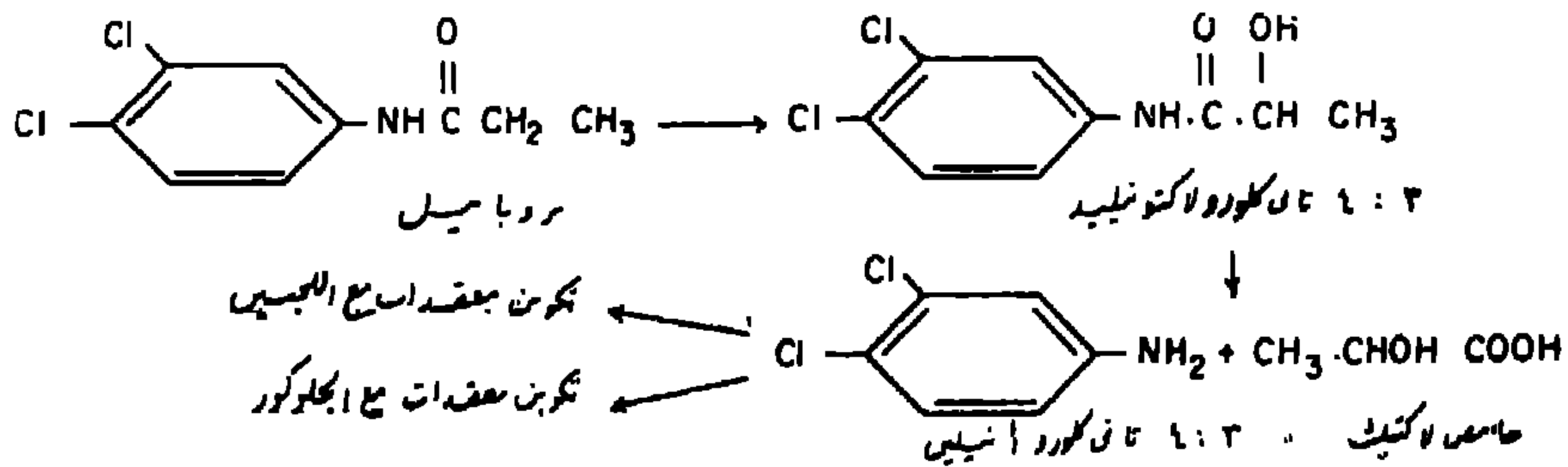
ودرس كذلك تحطم دايفنأמיד في كل من نباتى الطماطم والفراولة وثبت أن الخطوة الأولى في تحطمه تبدأ باستبدال مجموعة او أكثر من مجاميع الميثايل المرتبطة بالنيتروجين يتبع ذلك التحلل المائى لرابطة الأמיד واخيرا يبدأ تكسير الحلقات العطرية . وذلك كما فى الشكل (١٩) .



شكل (١٩) التحطم الجزيئى لمبيد دايفنأמיד داخل النباتات

ولقد درس التحطم الجزيئى للبروبانيل فى نباتات الارز ووجد أن من نواتج هذا التحطم هو ٣ : ٤ - ثانى كلوروانيلين . وأنه ثبت أيضا أن المركب ٣ : ٤ ثانى كلورو لاكتونيليد يتكون قبل المركب الاول وأن الجزء البروبيونى فى الجزيء يتكسر سريعا بحدوث اكسده فى موضع البيتا حتى ينتهى فى تحطمه الى جزيئات من ثانى اكسيد الكربون .

كما وجد أن ٣ : ٤ - ثانى - كلوروانيلين لا يتواجد داخل النبات بمفرده ولكنه يتواجد فى صورة مركب مرتبط مع جزيئ جلوكوز أو لجنين أو غيره وذلك كما يتضح من الشكل التالى : -



شكل (٢٠) التحطم الجزيئى لمبيد البروبانيل فى النباتات

ووجد كذلك أن مقاومة نباتات الأرز للبروبانيل ترجع لقدرته على تكسير البروبانيل أسرع من قدرة باقى الأصناف النباتية فى ذلك لدرجة أن سرعته فى ذلك تساوى عشرة أضعاف نبات الدنبيه . وقدرها علماء آخرون بأنها تساوى عشرون ضعفا . وقد وجد كذلك أن تحطم البروبانيل فى أوراق الأرز أسرع من تحطمه فى جذوره - إلا أن تحطمه قليل فى أوراق أو جذور الدنبيه وعلى الرغم من أن هذه النتائج تدل على تواجد نشاط انزيمى منخفض فى الأصناف الحساسة للبروبانيل فإن عددا من العلماء يرجع السمية الاختيارية له الى الاختلاف فى تخصص مادة التفاعل substrate للأنزيم المستخلص من اصناف نباتية مختلفة بدرجة اكبر مما يرجع الى اختلاف النشاط الأنزيمى .

خامسا : طريقة التأثير :

باختبار تأثير مبيد راندوكس CDAA على انبات بذور الشيلم (الحساس) والقمح (المقاوم) وجد أن معدل تنفس بذور الشيلم قد انخفض بدرجة كبيرة عندما استعمل ١٠ جزء فى المليون - بينما لم يتأثر تنفس بذور القمح الا أن نفس التركيز قد أوقف نمو واستطاله غمد القمح - كما وجد أن هذه التأثيرات التى يحدثها الراندوكس يمكن وقفها تماما باضافة بعض الأحماض الأمينية مثل جلوتاثيون أو بانتوثينات الكالسيوم الا أنه بهذا التركيز لم يؤثر الراندوكسى على غمد النجيليات . كما ذكر بعض العلماء أن الراندوكسى يوقف التخليق الحيوى للبروتينات فى بعض النباتات .

كما وجد أن البروباكلور يعمل على وقف نمو الجذور والسيقان المعاملة وفى نفس الوقت فهو يحد من التخليق الحيوى للبروتينات - ولكن لم يلاحظ أنه يوقف تخليق البروتين النووى RNA بالذات . بينما يعمل دايفنأמיד على تثبيط تخليق ال RNA بالذات ولا يوقف تخليق البروتينات الخلوية الأخرى - ويعمل دايفنأמיד أيضا على الحد من

امتصاص المغنسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم والفوسفور بواسطة
نباتات الكرب من محاليلها المغذية .

ويعمل البروبانيل على تغيير مسار عدد من التفاعلات الكيمو حيوية
داخل الخلية خاصة فى عمليات التمثيل الضوئى .

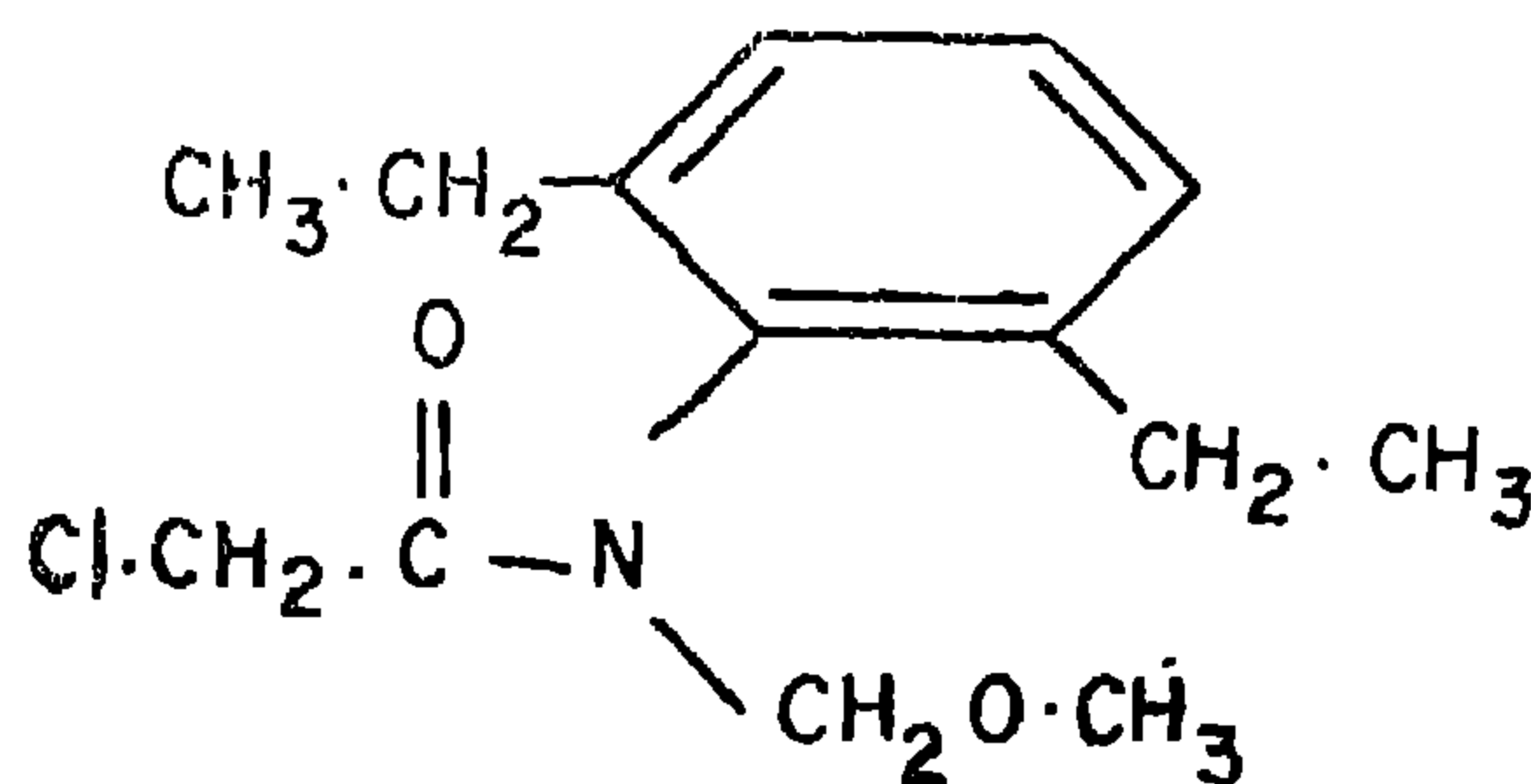
وعموما فمن المعروف أن جميع المبيدات من مجموعة الأميدات
التي ترش على التربة تعمل على وقف استطالة الجذور على الرغم من
أن النباتات لا يعمل على وقف انبات البذور وجميع هذه المبيدات تعمل
على منع النمو فى مراحل مختلفة من عمر البادرة فبعضها يمنع هذا
النمو قبل أن يخرج من قصرة البذرة وبعضها يمنع قبل انبثاق النبات
فوق سطح التربة وبعضها يمنع بعد الانبثاق مكونا نباتات متقزمة أو
أوراق متحورة أو غيرها من التأثيرات البكرة وبالإضافة الى ذلك
فأن النباتات لا يعمل على افقاد البادرة قدرتها على الانتحاء الموجب نحو
الجاذبية الأرضية - بينما المبيدات التي ترش على المجموع الخضرى
فتحدث أثرها الضار على الأوراق فى صورة اصفرار وأحترق يقع
فيها لأن هذه المبيدات لا تغادر الأوراق .

سادسا : الاستعمالات التطبيقية :

هناك عدد غير قليل من مبيدات مجموعة الأميدات يستعمل تجاريا
فى عدد من المحاصيل الهامة على المستوى العالمى . ومعظم أفراد هذه
المجموعة سام اختياريًا ويطبق قبل أو بعد الانبثاق .

١ - الأكلور Alachlor :

الاسم والرمز الكيماوى للأكلور هو : -



الأكلور Alachlor

N - (2:6 - Diethylphenyl) - N - methoxymethyl - α - chloroacetamide

ن - (٢ : ٦ ثاىل اىثاىل فىناىل - ن - ميثوكسى ميثاىل - الفا كلوروا سىتأميد .

والاسم التجارى له هو لاسو Lasso وان كان يعرف فى كثير من دول العالم باسمه الدارج وهو الأكلور .

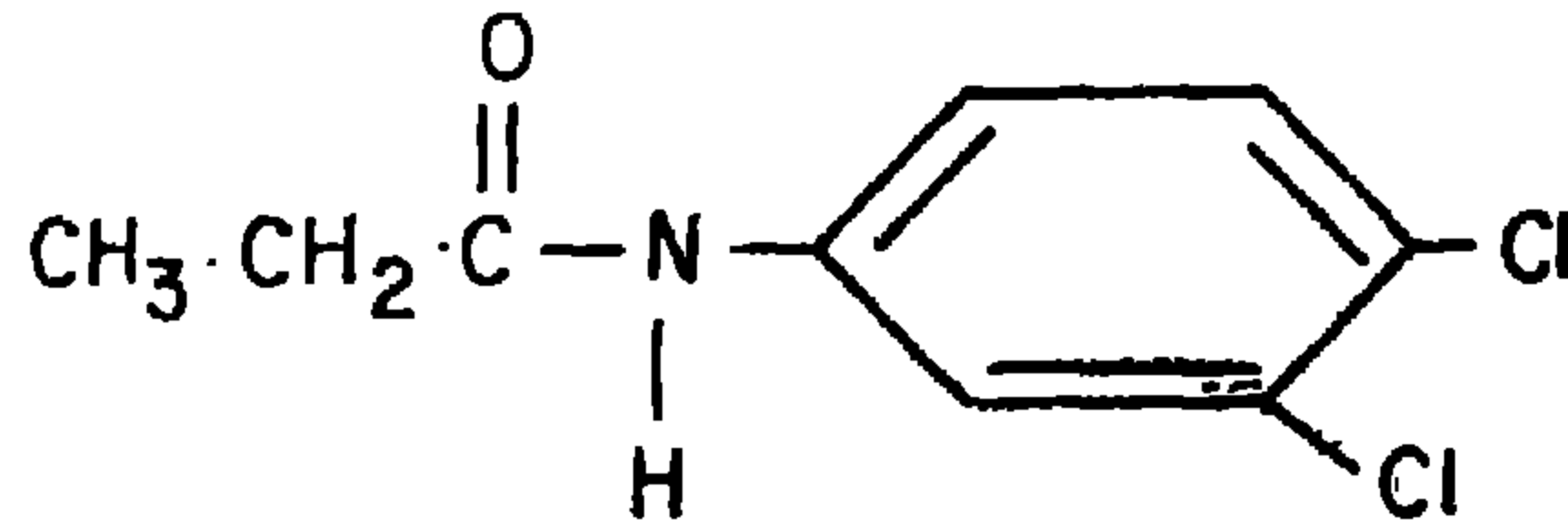
ويستعمل الأكلور أساسا كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وبعض عريضة الأوراق فى الذرة والفلول السودانى وفول الصويا - كما تستعمل احيانا قبل الزراعة وقد يخلط أو لا يخلط مع التربة لنفس الغرض - كما يمكن خلطه مع عدد كبير من المبيدات الأخرى لتوسيع مجال استعماله ليشمل مقاومة أنواع أكثر من الحشائش .

ونظرا لأن الأكلور يدمص بشدة على سطح حبيبات التربة - لذا فلا يتعرض للفسيل مع مياه الري سريعا - ولكن فى التربة الرملية الفقيرة فى المادة العضوية فان بقاءة على السطح العلوى من التربة يكون لمدة قصيرة نسبيا عن التربة الطينية الثقيلة . وفى المعتاد فان فان تأثيره يستمر لمدة ثلاثة شهور فى التربة الطينية الخفيفة . ويعمل

الأكلور على تثبيط نمو السيقان والجذور الحديثة لبادرات الحشائش
كما يعمل أيضا على اضعاف تكون ونمو الجذور العرضية .

٢ - بروبانيل Propanil :

البروبانيل هو الاسم الشائع للمركب الكيماوى التالى : -



بروبانيل Propanil

3':4' - Dichloropropionanilide

٣ : ٤ - ثانى كلورو بروبيونانيليد

والاسم التجارى للبروبانيل هو ستام ف - ٢٤ Stam F-34
ويسمى كذلك فى بعض البلدان باسم روجو Rouge أو بروبانيكس
Propanex أو بروب - جوب Prop-Job وتركيزه التجارى هو ٢٥٪ من
المادة الفعالة . ويستعمل بعد الأنبثاق لمقاومة حشائش الارز البدار
أو الارز الشتلى وهو يقاوم أساسا الدنييه وعدد آخر محدود من الحشائش
النجيلية وعريضة الأوراق .

والوقت الذى يرش فيه البروبانيل هام جدا ويعتمد فى تحديده
على الحجم التى وصلت اليه بادرات الدنييه وأحسن أوقات تطبيقه
عندما تصل الى الورقة الأولى حتى الورقة الثالثة - ونظرا لأن
البروبانيل يعتبر أساسا مبيد بالملامسة فيلزم التغطية الكاملة والمتجانسة
عند اجراء الرش ويجب الحذر جدا من التيارات الشاردة من محلول
رشه لأنها تضر عدد كبير من المحاصيل المجاورة .

ويوصى باستعمال البروبانيل بمعدل ٦ لتر ستام ٢٥٪ للفدان فى
٢٠٠ لتر ماء بعد ٧ - ١٠ أيام من الزراعة (أو الشتلى) مع ضرورة

٢٢٥ - (م ١٥ - الحشائش)

صرف مياه الغمر قبل المعاملة بيوم واحد واعادة الغمر بالماء بعد يوم كامل من المعاملة - مع مراعاة الاحتفاظ بمستوى الماء مرتفعا نوعا فى الأرض - وتفيد هذه المعاملة فى مقاومة الدنيية أساسا وبدرجة أقل تقاوم العجيره .

ويلاحظ أن البروبانيل برش على المجموع الخضرى - ويسقطه على أوراق الحشائش الحساسه له يحدث لها اصفرار عام ينتهى بموت هذه البادرات المرشوشة . كما يلاحظ أنه يثبط نمو عددا من النباتات الحساسه له ، كما يؤخر النمو فى مناطق الاستطالة والتى تنتج عن تأثير الاكسين المتكون فى غمد النجيليات ويقوم كذلك بتعطيل نفاذية اغشيه خلايا جدر البنجر الأحمر واغشيه الكلوروبلاستات كما يعوق حركة الأنسياب البروتوبلازمى فى خلايا أوراق بعض النباتات المائية .

كما لوحظ كذلك أن امتصاص كل من بادرات الارز والدنييه للبروبانيل يتباين بدرجة كبيرة - فقد وجد أحد العلماء أن أوراق بادرات الدنييه تمتص البروبانيل اسرع بكثير من امتصاص أوراق بادرات الارز له ، واقترح أن هذا الاختلاف فى الامتصاص هو الأساس فى السمية الاختيارية للبروبانيل بين بادرات كل من الارز والدنييه - وعلى العموم فإن أحد العلماء قد ذكر أنه خلال ١٠٠ ساعة فإن البروبانيل قد تم امتصاصه فى أوراق بادرات الارز بنفس معدل امتصاصه فى أوراق بادرات الدنييه ولذا قد يرجع التخصص هنا الى أن البروبانيل أسرع الى التحطم داخل نباتات الارز منه داخل نباتات الدنييه ولذا فإن بادرات الارز اكثر قدره على تحمل البروبانيل من بادرات الدنييه - وكذلك فإننا نتوقع تراكم كمية من البروبانيل داخل نباتات الدنييه اكبر بدرجة عالية مما نتوقع تراكمه داخل نباتات الارز - ولذا يمكن اكتشاف وجود البروبانيل داخل نباتات الدنييه ولا نتوقع اكتشافه داخل نباتات الارز بطرق التقييم الحيوى .

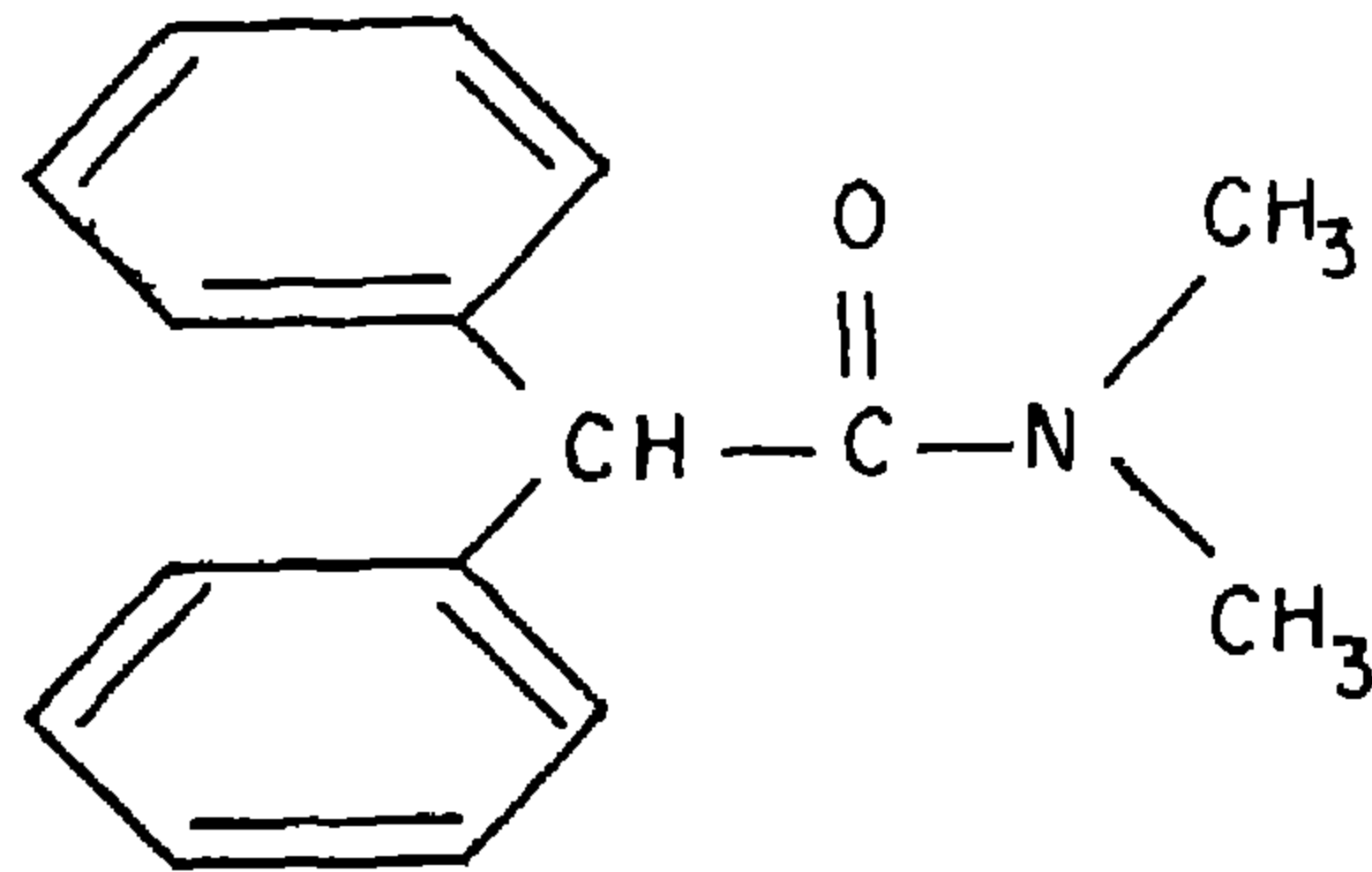
وعموما يراعى أن لا يستعمل البروبانيل على نباتات أرز مرشوشة

بمبيدات حشرية تابعة لأحدى مجموعتي الفوسفور العضوية أو الكربامات لأن ذلك ذلك يلغى تماما السمية الاختيارية للبروبانيل مما يجعله يحدث ضررا بالغاً لبادرات الأرز - ويعتقد أن ذلك يرجع الى أن هذه المبيدات الحشرية تعمل على تثبيط نشاط بعض أنزيمات التحلل المائي للأسترات (استريز) مما يترتب عليه تراكم كميات كبيرة (نسبيا) من البروبانيل بدون تحطم حيوى داخل بادرات الارز محدثه اضرارا بها .

كما يستعمل البروبانيل خلطا مع مادة سلفكس (TP - 2:4:5) وبالاسم التجارى ساترول Satrol لمقاومة حشائش الأرز الشتلى أو البدار بعد شهر من الزراعة أو من الشتلى بمعدل ١٢٥ لتر فى ٢٠٠ لتر ماء للفدان - ويمكن أن يتأخر الرش الى ما قبل طرد السنابل - والهدف من هذا الخلط هو توسيع مجال عمل هذا الخليط ليقاوم بالإضافة للدنييه والعجيرة الأصناف الحشائشية الأخرى التى تنمو فى حقول الأرز .

٣ - دايفنأמיד Diphenamid :

دايفنأמיד هو الاسم الشائع للمركب الكيماوى .



دايفنأמיד Diphenamid

N:N - Dimethyl - 2:2 - diphenylacetamide

ن : ن - ثانى ميثايل - ٢ : ٢ ثانى فينايل أسيتأמיד

والاسم التجارى لهذا المبيد هو انيد Enide كما يسمى فى بعض

البلدان باسم دايميد Dymid .

ويستعمل دايفنأמיד كمبيد حشائش اختياري لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق في عدد من المحاصيل الهامة مثل الطماطم - والبطاطس - وفول الصويا - والفلفل والقطن والفول السوداني وغيرها من المحاصيل البستانية - وهذا المبيد يستعمل كمبيد قبل الأنثاق وأحيانا يستعمل خطأ مع التربة قبل الزراعة . كما يستعمل مخلوطا مع عدد من المبيدات مثل ترايفلورالين أو دينوسيب وذلك لزيادة مدى الفعالية لأنواع الحشائش التي تقاوم .

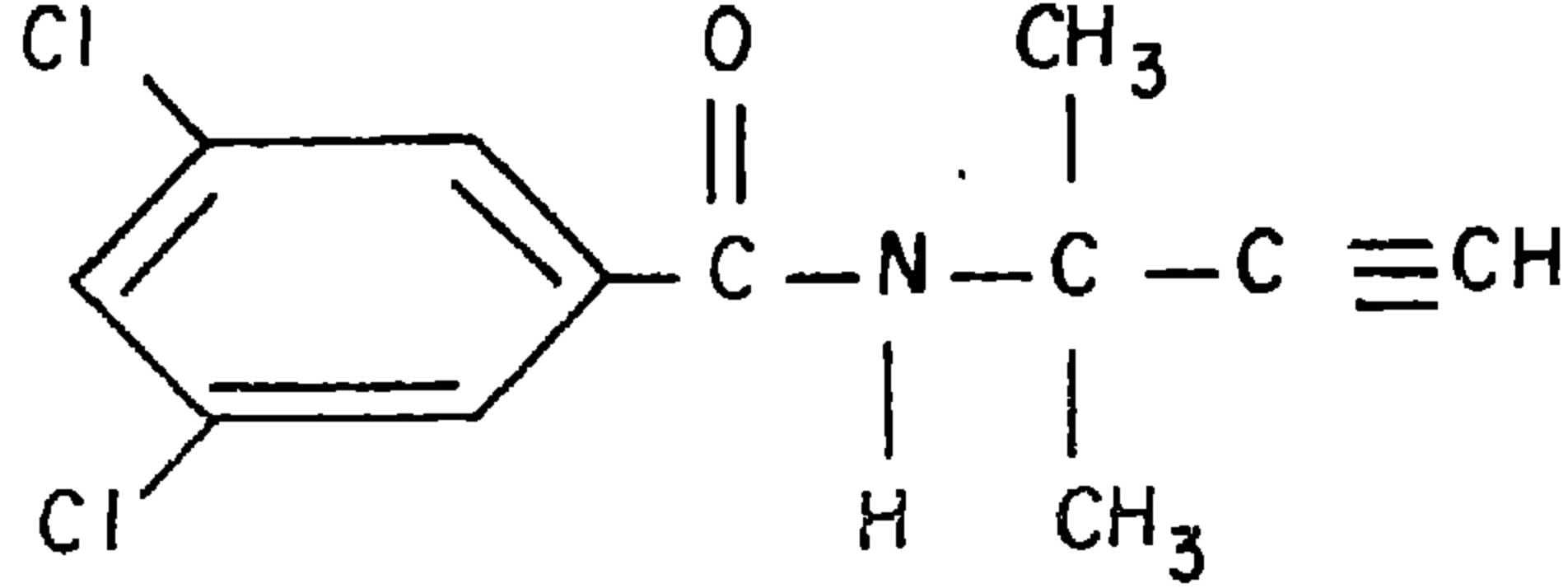
ودايفنأמיד يتم غسله بسهولة في التربة الرملية مع مياه الري - بينما في التربة الطينية فغسيلا ببطأ نظرا لأن من السهل أدمصاصه على اسطح حبيبات التربة مما يبطيء من تخلله لطبقاتها ، ولذا يمكن أن يستمر دايفنأמיד في التربة الأخيرة لمدة قد تصل الى ثلاثة شهور .

ويبدو أن دايفنأמיד لا يمنع انبات بذور الحشائش الحساسة له ولكنه يقتل النبت قبل أن يبرز فوق سطح التربة - ولو استعمل بتركيزات أقل من التركيزات المميته فانه يوقف تكون الجذور - بينما في الأصناف النباتية الأقل تأثرا به مثل الطماطم فان دايفنأמיד يحدث أصفرار هي مناطق متفرقة من الأوراق بعد أن تظهر نباتاتها فوق سطح التربة وهذا يحدث عندما يتم رش دايفنأמיד بتركيزات عالية أعلا من المنصوح به .

وقد وجد أن دايفنأמיד يمتص بواسطة جذور النباتات ويسرى صاعدا الى أعلا النبات مع تيار النسج حيث يتراكم في الأوراق . وقد بينت الدراسات التي أجريت على نباتات الطماطم والفراولة أنه يتم تحطم دايفنأמיד داخلها الى نواتج تحطم غير سامة . كما أنه يعمل على تثبيط تخليق البروتين النوى $28S$ وان كان بعض العلماء قد ذكروا أنه لا يقوم بوقف تخليق البروتينات حيويًا . كما أن دايفنأמיד يعمل على تثبيط امتصاص الأيونات غير العضوية بواسطة الجذور المعاملة وبالتالي يؤثر على توزيع أيونات الكالسيوم داخلها في النباتات .

٤ - برونأמיד Pronamide :

برونأמיד هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش ذى التركيب الكيماوى التالى : -



برونأמיד Pronamide

3:٥ - Dichloro - N - (1:1 - dimethyl - 2 - propynyl) benzamide

٣ : ٥ - ثانى كلورو - ن - (١ : ١ ثانى ميثايل - ٢ - بروبينايل)

بنزأמיד .

والاسم التجارى المعروف به هذا المبيد هو كيرب Kerb

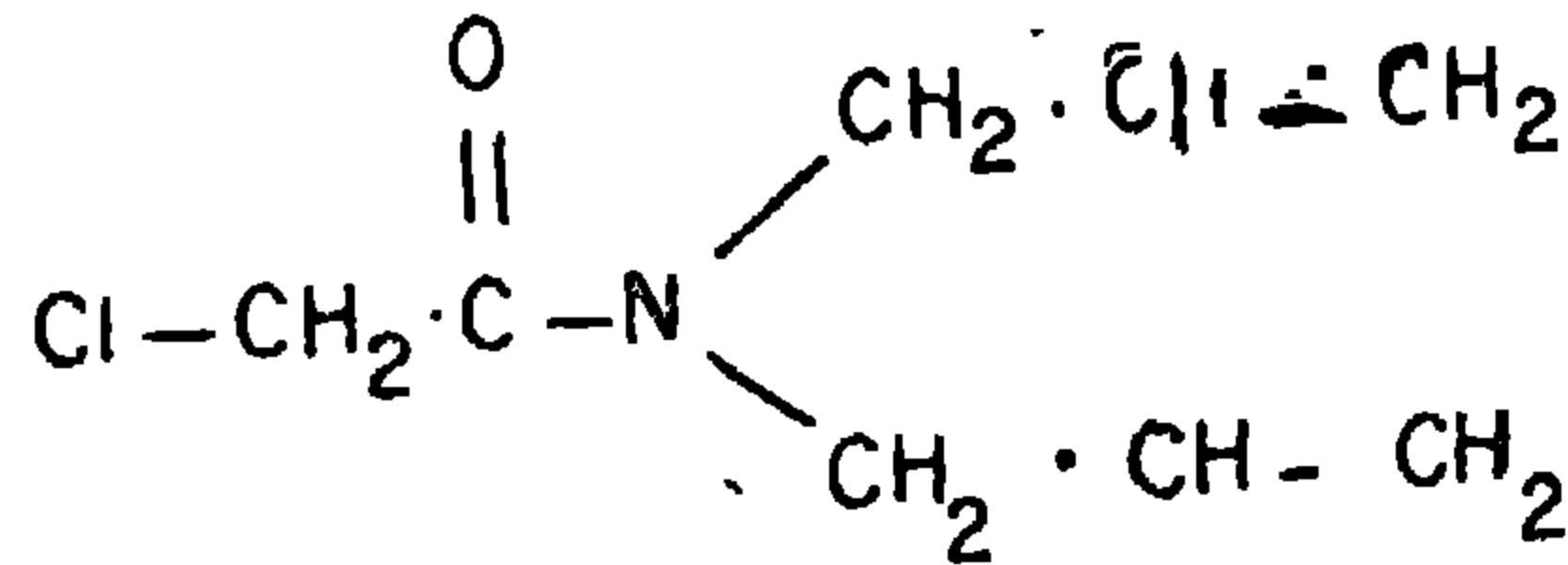
ويستعمل لمقاومة الحشائش الحولية والنجيلية وعريضة الأوراق فى بعض المحاصيل ذات البذرة الصغيرة - وله نجاح محدود فى مقاومة الحشائش المعمرة . وهذا المبيد حديث نسبيا - وقد أظهر بعض الكفاءة فى مقاومة هالوك الفول عندما تم رش الفول عند بداية الأزهار بهذا المبيد .

وبرونأמיד يدمص على اسطح حبيبات التربة ولهذا فغسيه منها بمياه الري صعب وقليل الى حد كبير ويستمر فى التربة لمدة تصل الى ثمانية شهور .

ويقوم برونأמיד بوقف انقسام الخلايا المرستيمية وبالتالي يتوقف نمو النباتات الحساسة له . ويمتص بواسطة جذور النبات ويسرى الى اعلا مع تيار النتج ثم ينتشر فى كل أرجاء النبات . ويبدو أنه لم يلاحظ احتمال انتقاله من الأوراق الى باقى اجزاء النبات . ويحدث تحطم بطيء للبرونأמיד داخل النباتات الراقية وأولى خطوات هذا التحطم هو تكسير السلسلة الجانبية فى جزئ برونأמיד .

٥ - CDAA :

كلوروداي أى الأيل أسيتاميد أو CDAA هو الاسم الشائع للمبيد ذى التركيب التالى :



CDAA

N:N - Diallyl - 2 - chloroacetamide

ن : ن - ثانى الأيل - ٢ - كلورو أسيتاميد

والاسم التجارى لهذا المبيد هو راندوكسى Radox ويستعمل الراندوكس كمبيد حشائش قبل الأنبثاق أو يستعمل خلطا مع التربة لمقاومة عدد من الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق فى محاصيل الذرة - وفول الصويا وعدد من محاصيل الخضر - كما يخلط أحيانا مع ثالث كلوروبنزائل كلوريد لتوسيع مدى الفعالية على عدد أكبر من الحشائش خصوصا لمقاومة بعض الحشائش عريضة الأوراق والخليط الأخير يسمى تجاريا باسم راندوكس ت Radox - T .

ويرتبط مدى تحركه فى التربة وغسله فيها بواسطة مياه الري بتركيب التربة نفسها من حيث نسبة الطين ونسبة المادة العضوية وكذلك كمية مياه الري المستعملة . الا أنه من المعروف أن مدى بقاء هذا المبيد فى التربة نسبيا لا يتعدى من ٤ - ٦ أسابيع فى التربة الرطبة - وبالطبع فان هذا التأثير الباقى القصير نسبيا لا يغطى موسم نمو أى من المحاصيل التى يستعمل فيها هذا المبيد .

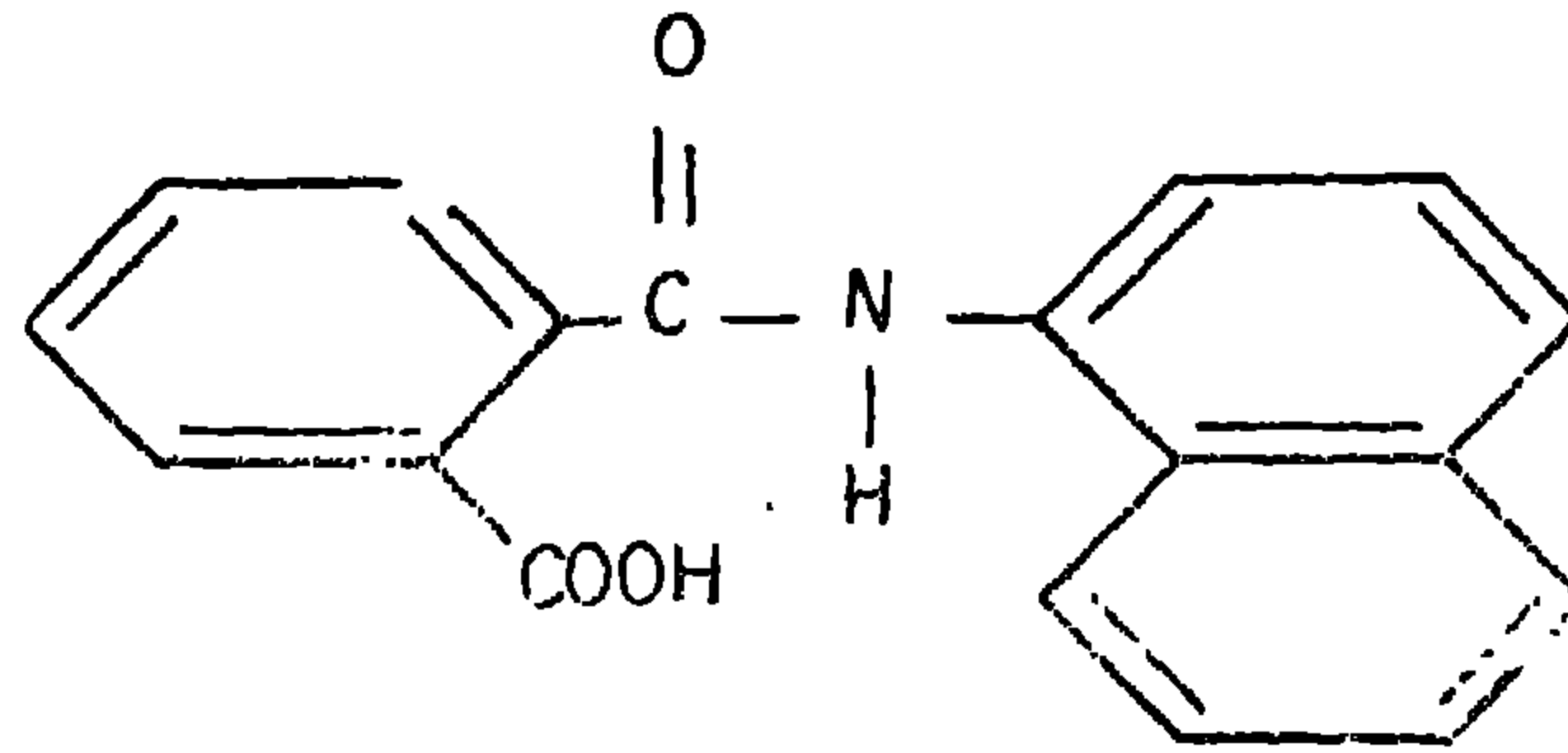
وقد وجد أن الراندوكس يثبط انقسام الخلايا واستطاله الجذور -

وهو يمتص بسرعة بواسطة الجذور ثم يسرى الى اعلا النبات كما أن من الممكن امتصاصه بواسطة البذور النابتة .

والراندوكس من السهل تحطمه داخليا في النباتات الراقية الى وحدات أصغر كما وجد أن الراندوكس يعمل على تثبيط التنفس وعلى فصل تفاعلى الأكسدة والفسفرة عن بعضهما (uncoupler) ويعمل كذلك على تثبيط نشاط بعض الانزيمات الداخلية فى الخلايا .

٦ - نابتالام Naptalam :

نابتالام هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش ذى التركيب الكيماوى
التالى :



نابتالام N-1-naphtalam

N - 1 - Naphthylphthalamic acid

حامض ن - ١ - نفتايل فثالاميك

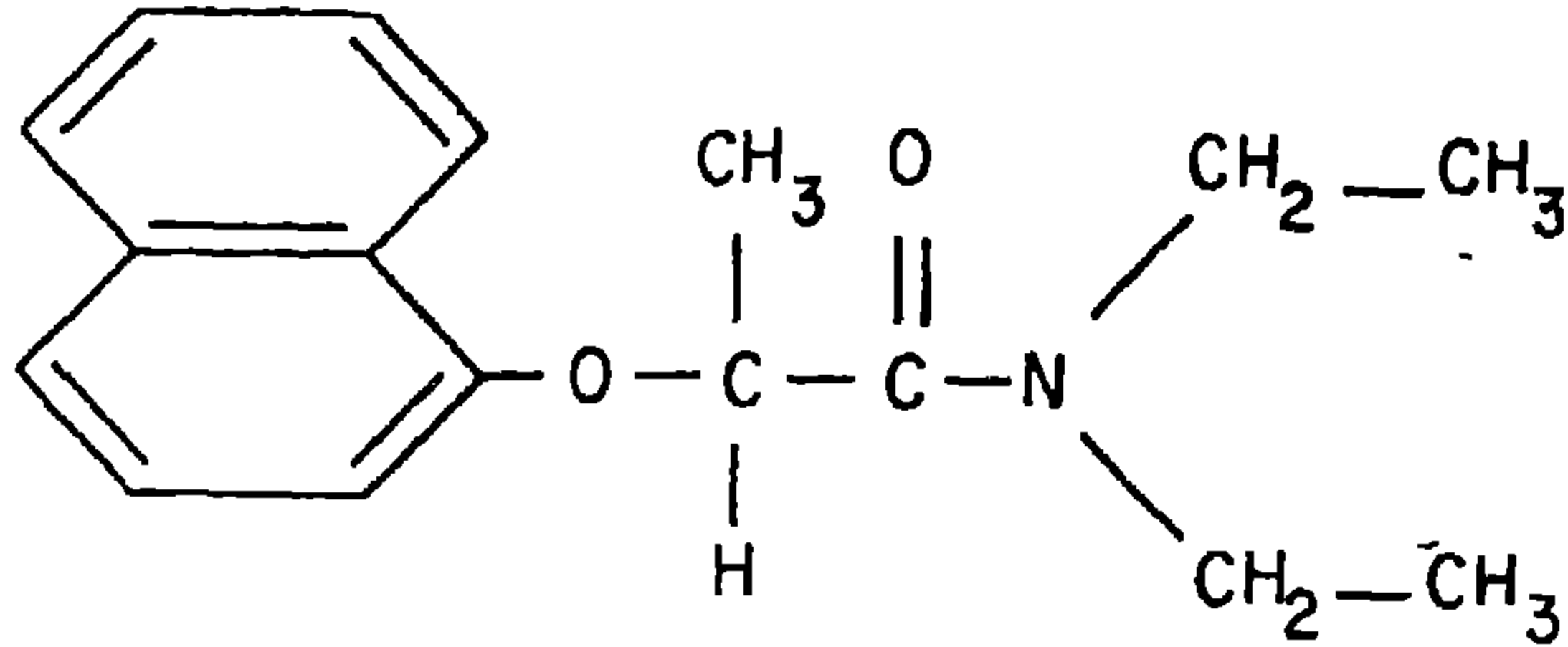
والاسم التجارى لهذا المبيد هو الاناب Alanap ويستعمل نابتالام فى صورة ملح الصوديوم كمبيد لمقاومة حشائش القرعيات والبطيخ والهندباء - الا أنه فى المعتاد يستعمل نابتالام مخلوطا مع دينوسيب وهذا المخلوط الأخير يسمى دايناب Dainap أو انكراك Ancrack أو كلين كروب Klean-Krop ويستعمل بنجاح كمبيد قبل الانبثاق لمقاومة الحشائش الحولية عريضة الأوراق والنجيلية فى الفول السودانى وفول الصويا - كما لوحظ أن نابتالام له قدره كاحد منظّمات النمو - ولذا فغالبا يستعمل لخف أزهار الخوخ .

والنابتالام (فى صورة ملح الصوديوم) يذوب بسهولة فى الماء ولذا فانه يغسل بسهولة من التربة مع ماء الري خاصة وأن جزيء هذا المبيد يكون فى صورة أنيون سالب الشحنة . وهذه السهولة فى الغسيل تجعل الري الغزير أو المطر الغزير بعد المعاملة به ينتج عنها قلة كفاءته فى مقاومة الحشائش كما قد يحدث اضرار لنبات المحصول نفسه . والتابتالام يمكن أن يظل فعالا فى التربة ويقاوم الحشائش لمدة ٣ - ٨ أسابيع تحت الظروف العادية - وهذا المبيد لا يترتب على استعماله أى مشاكل للمتبقيات فى التربة .

وطريقة التأثير الحيوى للنابتالام هى طريقة فريدة إذ أنه يفقد البادرات المعاملة به قدرتها على الانتحاء الموجب نحو الجاذبية الأرضية ولهذا فإن الجذر النامى فى هذه الحالة لا يلزم أن يتجه الى أسفل ، كما لا يلزم أن تنمو السويقة الجنينية الأولى لأعلى وبالتالى تفشل البادرة فى تثبيت نفسها فى التربة أو فى الأنبثاق فوق سطحها - كما يعمل النابتالام كذلك على تثبيط أنبات البذور ويبدو أن هذا هو تأثيره الحيوى الرئيسى - ويعمل كذلك على وقف استجابات النمو التى تحدث بتأثير الهرمون النباتى الطبيعى - الأندولایل حامض الخليك .

٧ - نابروباميد Napropamide :

نابروباميد هو الاسم الشائع لأحد مبيدات الحشائش الذي تركيبها الكيميائي هو : -



نابروباميد Napropamide

2 - (Naphthoxy) - N : N - diethyl propion amide

٢ - (الفا - نفتوكسى) ن : ن - ثانى ايثايل بروبيوناميد

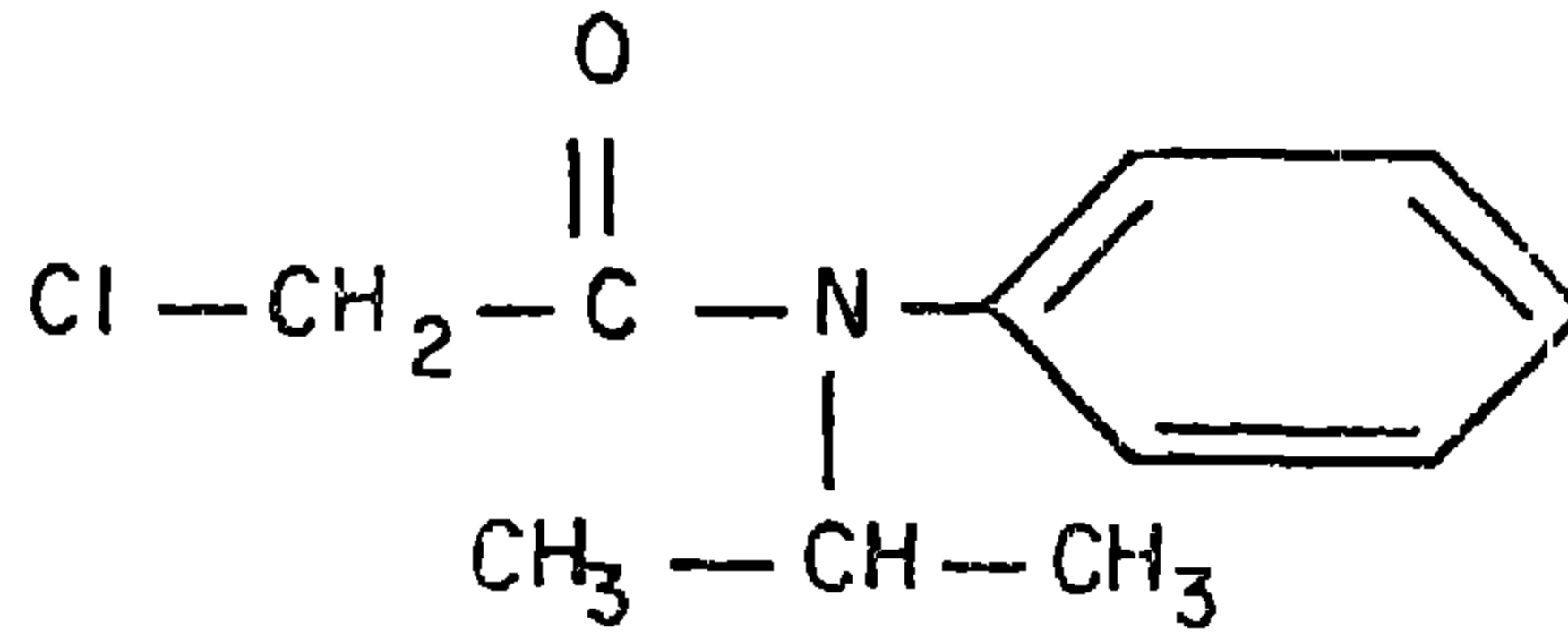
والاسم التجارى لهذا المبيد هو ديفرينول Devrinol ويستعمل نابروباميد كمبيد حشائش قبل الانبثاق وقد يخلط مع التربة لمقاومة معظم الحشائش الحولية النجيلية وكثير من الحشائش عريضة الاوراق فى حدائق الاشجار متساقطة الاوراق مثل اللوز والخوخ والكريز والتفاح وكذلك اشجار الموالح . كما يمكن استعماله فى مقاومة حشائش الاشجار المزروعة حديثا وايضا فى الحدائق العمرة - كما يمكن استعماله لمقاومة حشائش العنب وفى الطماطم .

ونابروباميد يقاوم الغسيل فى التربة مع ماء الري كما انه يتحطم ببطء بواسطة الكائنات الدقيقة فى التربة ولهذا يعتبر مبيد له فترة بقاء طويلة نسبيا فى التربة اذ يستمر بها لمدة تصل ٩ شهور ولهذا فاستعماله فى بعض المحاصيل قد يترتب عليه الاضرار بالمحصول التالى له مباشرة فى نفس البقعة المعاملة وما يعرف حتى الآن عن طريقة التأثير الحيوية الخاصة به - انه يقوم بتثبيط نمو الجذور للحشائش النجيلية . وهو يمتص بواسطة الجذور - (فى تجربة على الطماطم) م ليصل

الى الساق والأوراق في خلال ٨ ساعات ٠ كما أنه يتحطم داخل النباتات المقاومة لتأثير مثل الطماطم وأشجار الحلويات الى نواتج غير سامة تكون مرتبطة مع جزيئات سكرها لذا لا تؤثر على نباتات هذه المحاصيل ٠

٨ - بروباكلور Propachlor :

بروباكلور هو الاسم الشائع للمبيد التالي : -



بروباكلور Propachlor

2 - Chloro - N - iso - propyl acetanilide

٢ - كلورو - ن - أيزوبروبيل أسيتانيليد

والاسم التجاري المعروف به هذا المبيد هو رامرود Ramrod أو بكستون Bexton ويستعمل البروباكلور كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة كثير من الحشائش الحولية في الذرة والقطن وفول الصويا وفي بعض المحاصيل الأخرى - ويمكن استعماله كمبيد حشائش بعد الأنبثاق في الذرة بمجرد انبثاقه فوق سطح التربة وقبل أن تصل الحشائش الى طور الورقتين - ويمكن خلط بروباكلور مع الأترازين ويرش قبل الأنبثاق في حقول الذرة ٠

والبروباكلور يدمص على سطح حبيبات التربة ولا يغسل منها بسهولة ٠ كما أن البروباكلور يتعرض للتحطم في التربة بواسطة الكائنات الدقيقة كما يتعرض أيضا للتحطم الكيماوي بها ٠ وليس هناك مشاكل متبقية في التربة كنتيجة لاستعماله فيها بالمعدلات المنصوح بها وذلك لأن هذا المبيد يتعرض للتحطم الكامل - كيماويا

وببيولوجيا - فى مدة ٤ - ٦ أسابيع من المعاملة - وان كانت هذه الفترة تقصر قليلا فى التربة الغنية فى المادة العضوية .

ويعمل البروباكلور على تثبيط استطالة جذور البادرات المعاملة به ويبدو أن ذلك راجع الى قدرته على مضادة فعل الأكسين الطبيعى الذى يعمل على استطالة الخلايا . ويمتص بواسطة الجذور الا ان امتصاصه أكثر بواسطة سوق البادرة المنبثقة أثناء نموها خلال الطبقة من التربة المعاملة بالبروباكلور ثم بعد ذلك ينتشر فى كل اجزاء النبات . ويتعرض البروباكلور للتحطم الجزيئى السريع جداً داخل نباتات الذرة وفول الصويا كما انه يرتبط داخل هذه النباتات مع بعض الجزيئات الحيوية - ومعروف عن البروباكلور أنه يقوم بتثبيط تخليق البروتينات حيويًا داخل النباتات ويبدو أن ذلك بسبب وقف نقل الأحماض الأمينية بواسطة RNA الى السلسلة عديدة الببتيد التى تقوم بهذا التخليق .

الباب الثالث عشر

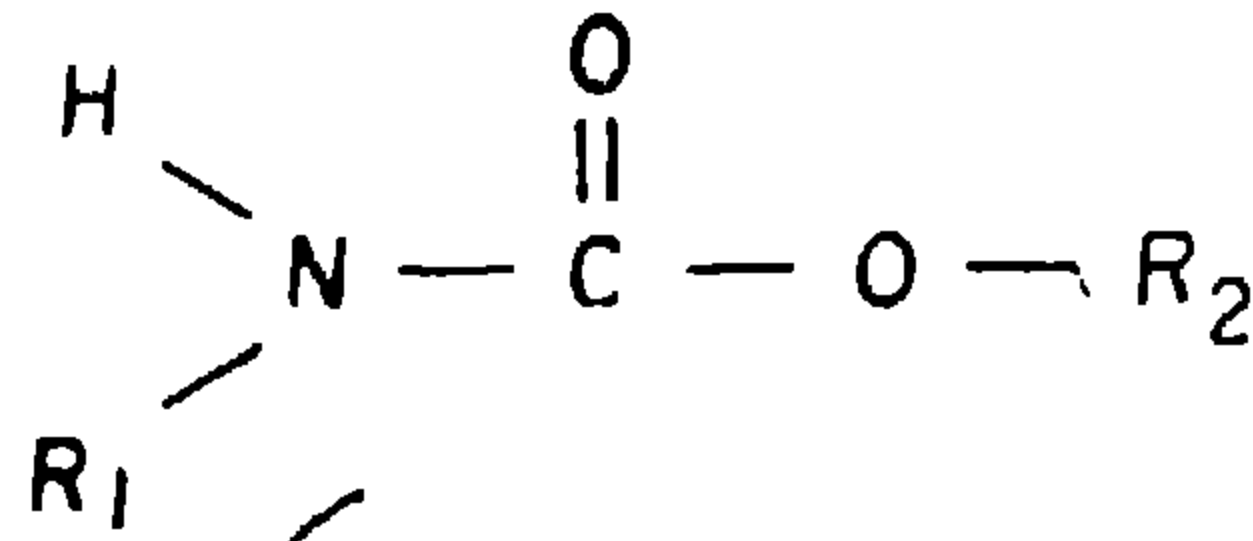
مجموعة مبيدات الكربامات

- أولا : مقدمة
- ثانيا : الامتصاص والانتقال داخل النباتات
- ثالثا : التأثير الحيوى لمبيدات الكربامات
- رابعا : الاستعمالات التطبيقية

مجموعة مبيدات الكربامات

أولا : مقدمة :

تستعمل مجموعة مبيدات الكربامات بكثرة فى مقاومة الحشائش النجيلية الحولية فى عدد من المحاصيل مثل بنجر السكر وفول الصويا والثوم والكتان وعباد الشمس والخردل - وأول من شرح قدره مبيدات هذه المجموعة على مكافحة الحشائش هما تمبلمان وسكستون عام ١٩٤٥ Templeman & Sexton اللذين تكلموا وقتها عن البروفام . وتشترك مبيدات هذه المجموعة من حامض الكرباميك وكلها استترات لهذا الحامض : -



الرمز العام لمبيدات مجموعة الكربامات

والملاحظة العامة لهذه المجموعة أن كل فرد فيها يختلف اختلافا جوهريا عن زميله من ناحية سلوكه الحيوى وحتى طريقة تطبيقه ولذلك لا يمكن التعميم عند الكلام على أفراد هذه المجموعة . فقد ذكر أن البروفام والكلوروبروفام كلاهما يعمل على قتل جذور النباتات بوقف الانقسام فى الخلايا حيث ذكر أن البروفام يوقف انقسام خلايا جذور البصل كما لا يتكون المغازل داخل الخلايا عندما تبدأ فى الانقسام ولذلك تبدو الخلايا المعاملة وكل خليه منها بها أكثر من نواه واحده كما تظهر الخلايا بصورة متضخمة ومتعددة النوايا .

ثانيا : الأمتصاص والانتقال داخل النباتات :

مبيدات هذه المجموعة تذوب بقلّة جداً في الماء ويمكن أن تدمص بشدة على أسطح حبيبات التربة كما أن تأثيرها قليل جداً إذا ما رشّت على الأوراق - لذا ينصح العلماء عند استعمال البروفام لمقاومة النجيليات المعمرة أن يتم اذابته في مذيب عضوي ليستعمل في صورة مركز قابل للأستحلاب وذلك للمساعدة على اختراقه لأنسجة الورقة . كما ينصح بتقليبه مع التربة إذا ما رش عليها للمساعدة على وصوله للريزومات والسيقان الأرضية ليتم امتصاصه وتأثيره على هذه الحشائش المعمرة .

ووجد أن أمتصاص وانتقال كلوربروفام بواسطة البذور المنبئة لفول الصويا والذرة وغيرها يتم بسرعة أولاً - ويتم هذا الأمتصاص حتى لو كانت هذه البذور قد أمتصت كفايتها من الماء وانتفخت بدرجة كبيرة - وقد وجد أن هذا الأمتصاص هو عملية تراكم طبيعية لأن وضع أزيد صوديوم أو ثاني نيترو - فينول والتي تعتبر سموم خلوية - لم توقف عملية الأمتصاص .

ثالثا : التأثير الحيوي لمبيدات الكاربامات :

تستعمل مشتقات الكاربامات كمبيدات حشائشية تطبق على التربة ولذلك فإنها تنتقل داخل النباتات عن طريق الأمتصاص بواسطة الجذور لبادرات الحشائش النجيلية .

وترجع الاختيارية في إبادة الدنيبة في محاصيل الأرز باستعمال كلوروبروفام الى أن المنطقة التي تنمو منها بادرات الدنيبة تكون سطحية بينما بادرات الأرز تكون أعمق من ذلك وعلى هذا فإن تطبيق هذا المبيد سطحيا يجعله في متناول أمتصاص بادرات الدنيبة ولا يجعله يمتص بواسطة بادرات الأرز مما يحقق له الاختيارية المعروفة .

ويلاحظ أن هذه المركبات يتغير تركيبها داخل النباتات بمجرد امتصاصها ولذلك فإنه لم يمكن اكتشاف أى أثر لهذه المبيدات داخل النباتات حتى لو طبقت بأى تركيز .

وقد أمكن اكتشاف تأثير مشتقات الكاربامات على كثير من العمليات الفسيولوجية والبيوكيماوية إلا أن ميكانيكية تأثير هذه المجموعة من المركبات على النباتات لم تتضح بصورة كاملة بعد .

فأول من شوهد من أثار مشتقات هذه المجموعة هو تأثيرها على الانقسام الميتوزى فى الخلايا فقد وجد أن البروفام يحدث انغزال ميتوزى فى بعض خلايا جذور وسيقان بعد النجيليات والأبصال . وقد وجد كذلك أن إيثايل فينايل كربامات يوقف نمو الشعير بتركيزات لا تؤثر على مغزل الانقسام الميتوزى وقد يكون هذا التأثير ناتج عن تدخلها فى عملية التنفس والتمثيل الضوئى . كما وجد أن أنزيمات الديهيدروجيناز لدورة الأحماض الرباعية ثنائية الكربوكسيل بتثبط تأثيرها بشدة بواسطة البروفام ويصاحب ذلك انخفاض شديد فى معدل التنفس والنمو .

كما أن زيادة نسبة السكريات المختزلة وكذلك السكروز تبين أن البروفام يزيد من نشاط انزيم الفوسفاتيز لبادرات الذرة مما يترتب عليه زيادة الفوسفات الحر والسكريات البسيطة .

وقد وجد أن الكلوروبروفام يقلل معدل تنفس جذور القطن بمقدار ٥٠٪ وهذا التأثير قد يرجع الى تثبيط عملية التحليل الجليكولى وذلك عن طريق التدخل فى عملية فسفرة السكريات السداسية .

وقد لاحظ عدد من العلماء أن المركب - ن - فينايل كربامات يتدخل فى عملية البناء الضوئى ، كما وجد أن عددا من هذه المواد الكيماوية تتدخل فى نشاط التحلل الضوئى لكلوروبلاستات نباتات اللفت . ولكن مشتق الايثايل - ن - فينايل كربامات ليس له أى تأثير على الكلوروبلاستات بتركيزات كافية لايقاف عملية التحليل الضوئى كلية .

كما أوضح عدد من العلماء ان حدوث رابطة ايدروجينية بين اكسيجين مجموعة كربونيل وايدروجين مجموعة أمينو imino حرة لكربامات الفينايل هو الأساس فى حدوث التسمم بمركبات هذه المجموعة أى أنه يقترب عليه تثبيط تفاعل هل - وعلى ذلك فان تفاعل هل يثبط بواسطة مركبات اليوريا وثلاثية الازين المتجانسة وكذلك بواسطة مركبات الكاربامات بدرجات متفاوتة - وان أكثر هذه المشتقات نشاطا هو الكلوروبروفام .

كما وجد أن المركب ايثايل فينايل كاربامات يقوم بعمل تأثير مخدر ويحدث ذلك نتيجة عمل تكوين معقد بين السطح البروتينى للبلاستيدات وبين جزيئات هذه المشتقات . كما وجد انه يمكن ازالة جزيئات هذه المشتقات من السطح البروتينى بواسطة الغسيل ولذلك يقترح أن الروابط التى تعمل على ربط جزيئاتها على سطح البروتين هى روابط ايدروجينية .

ومن المعروف ان البلاستيدات تتكون أساسا من حبيبات grana ومن وسادة stroma موزعة توزيعا محددًا بين جزيئات دهنية وبروتينية ولهذا فإن أى مبيد يجب أن يتمتع بميزة التوزيع بين الوسادات البروتينية الدهنية ولهذا فإن التثبيط يرجع الى أن هذا التوزيع يوفر للجزء توزيع بين الطبقة الدهنية والطبقة المائية يناسب مرور المبيد خلال هذه المعوائق .

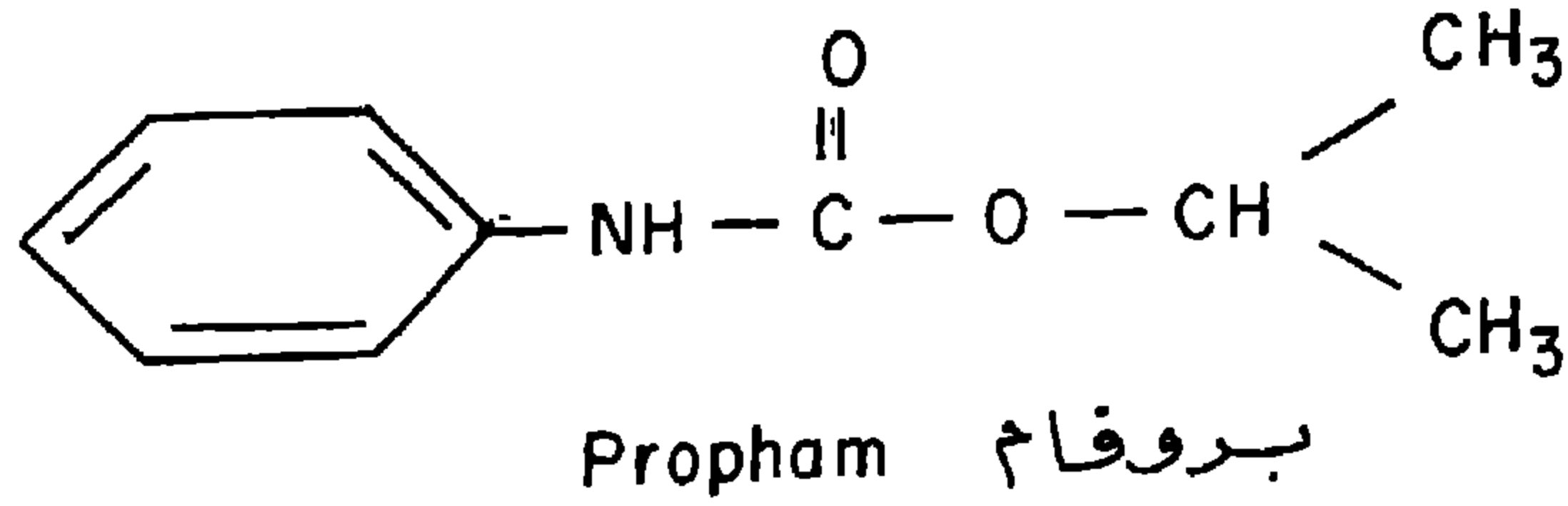
وقد أظهرت الدراسات المورفولوجية والتشريحية أن جميع مبيدات الحشائش من مجموعة الكربامات تتماثل من ناحية طريقة تأثيرها على النباتات.. فقد وجد ان المبيدات البروفام والكلوروبروفام والباربان تثبط انقسام الخلايا فى النباتات المنبوعة والنباتات الحساسة لهذه المجموعة من المركبات . كما وجد أنه يستمر التأثير المثبط لتكوين الشموع على الأوراق النامية لنباتات الكرنب مادامت هذه النباتات على اتصال بسوائل أو أبخرة مبيد الابقام .

رابعاً : الاستعمالات التطبيقية :

مجموعات مبيدات الكريامات من المبيدات التي تظهر فيها السمية الاختيارية بوضوح هذا أدى الى التوسع فى استعمالات مبيدات هذه المجموعة فى عدد كبير من المحاصيل .

١ - بروفام Propham :

بروفام هو الاسم الشائع للمبيد ذو التركيب الكيماوى التالى : -



أيزوبروباييل كربانيليت iso-Propyl carbanilate

والبروفام له اسماء تجارية كثيرة منها كيم - هو Chem-Hoe -
وقد كان يسمى فيما مضى باسم دارج هو IPC

ويستعمل البروفام أساسا كمبيد حشائش قبل الانبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية كما يقاوم عدد قليل من الحشائش الحولية عريضة الأوراق - كما يمكن استعماله قبل الزراعة أو بعد الانبثاق فى بعض المحاصيل - ويجب أن تكون الحشائش التي تقاوم به صغيرة جدا فى طور البادرة أى لا يتعدى عمرها طور الورقة أو الورقتين فقط .
ويستعمل البروفام لمقاومة حشائش البرسيم المعمر والكتان والعدس والخص والسبانخ وبنجر السكر وغيرها من المحاصيل .

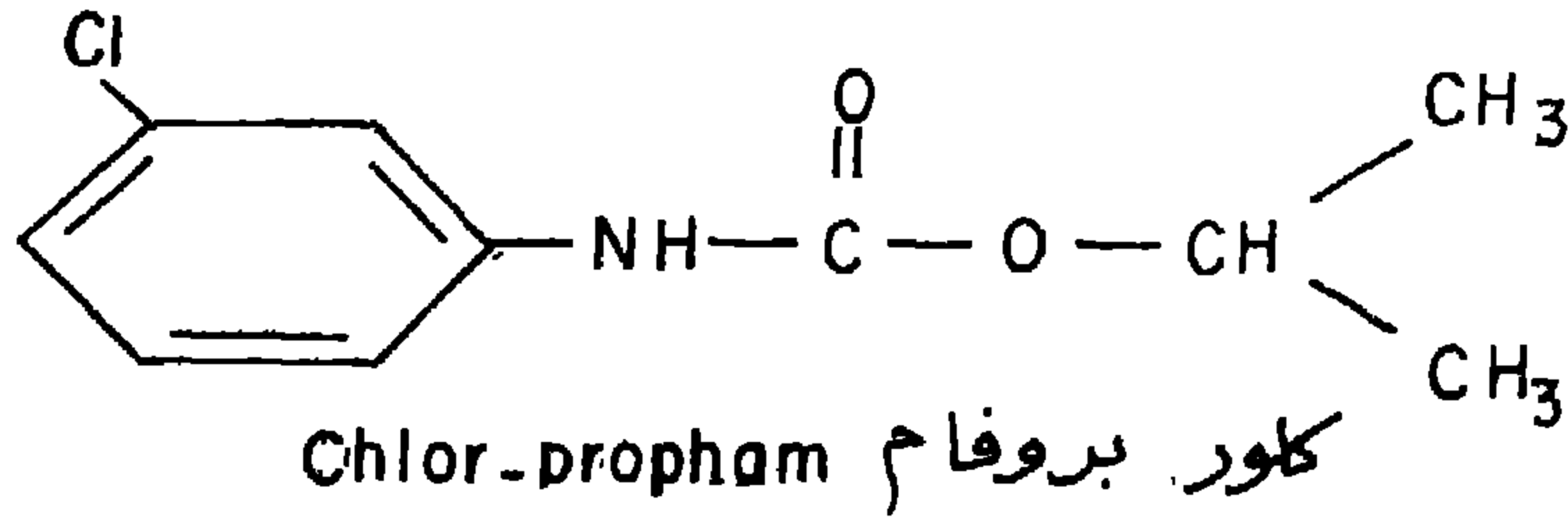
وعندما تعامل الحشائش الحولية بالبروفام قبل انبثاقها فوق سطح التربة - يزيد الغمد فى السمك ويقصر فى الطول ويقوم المبيد بوقف انقسام الخلايا ويشجع تكون أكثر من نواه داخل الخلية الواحدة - وقد وجد أن البروفام يمتص غالبا بواسطة الجذور وقليل جدا منه بواسطة

الأوراق - وينتقل مع تيار النتح الى أعلا في النبات . كما أن النباتات الراقية قادرة على تكسيره بسهولة وسرعة .

والبروفام لا يبقى لفترات طويلة في التربة ، الا أن الري الغزير أو المطر الغزير يغسله الى أعماق ٥ - ٨ أقدام في التربة الطينية الخفيفة . كما أنه يتعرض للتحطم السريع كيميائيا وحيويا في التربة - وطول مدة بقاءه فعلا فيها لا يتعدى أربعة أسابيع .

٢ - كلور بروفام Chlorpropham :

الكلور بروفام هو الاسم الدارج للمركب الذي له التركيب الكيميائي التالي : -



أيزوبروبيل - ميتا - كلورو كربانيليت
iso - Propyl m - chloro carbanilate

والأسم التجاري لهذا المبيد هو فيورلو Furloc - وهناك مستحضر يسمى تجاريا فيورلو - ١٢٤ وهو يحتوى على الكلوربروفام مخلوطا مع مادة (هي بارا - كلوروفينايل - ن ميثايل كربامات) تعمل على تقليل معدل التحطم الميكروبي للكلوربروفام في التربة لتطيل فترة بقاءه فعلا بها . والكلوربروفام كان اسمه الدارج فيما سبق CIPC و Chloro-IPC وقد اكتشف الكلوربروفام بمجرد اكتشاف البروفام لأن للأثنين نفس الخصائص الحيوية تقريبا الا أنهما يختلفان في أن الكلوربروفام أطول بقاء في التربة وبالتالي يعطى مقاومة للحشائش لفترة أطول - كما أن السمية الاختيارية للكلوربروفام أقل منها للبروفام لبعض الأصناف النباتية مثل الخس .

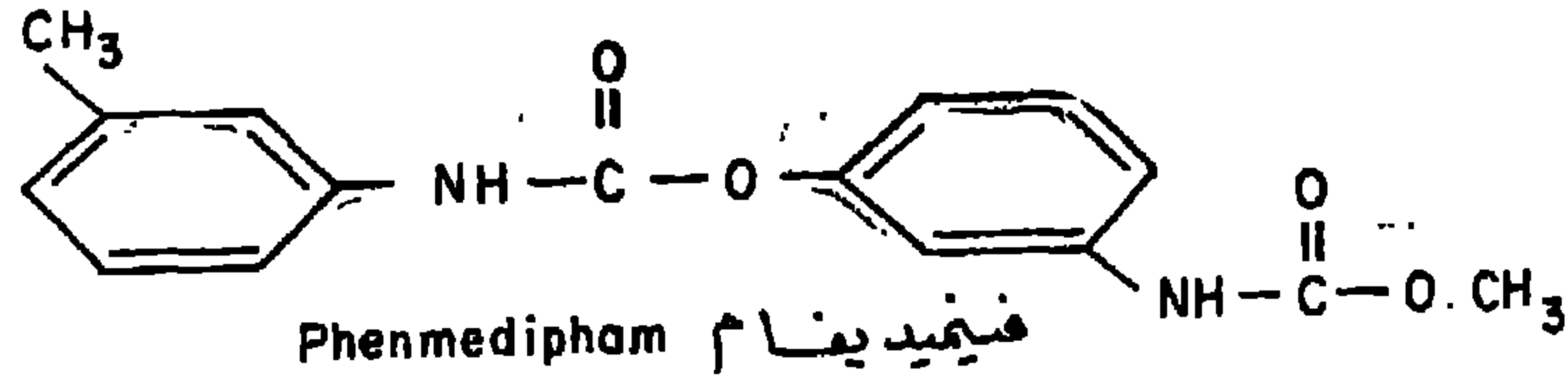
واستعمالات كلوربروفام تنحصر فى استعماله كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وقليل من عريضة الأوراق - كما يمكن استعماله كمبيد بعد الأنبثاق - ويستعمل فى البرسيم الحجازى والجزر - والفول البلدى - والثوم - والخس - والبصل - والفلفل - والأرز - وفول الصويا والسبانخ وبنجر السكر والطماطم - وقد وجد أن للكلوربروفام تأثير كمنظم للنمو ولذلك يستعمل فى منع أنبات درنات البطاطس بعد الجمع .

ويعمل الكلوربروفام بتثبيط أنقسام الخلايا وتشجيع تكوين أخلايا متعددة النوايات فى خلايا الجذور كما يمنع استطاله خلايا الجذور - وينتقل داخل النبات كله بعد امتصاصه بواسطة الجذور ولكن لا يتم مثل هذا التوزيع لو تم تطبيقه على الأوراق وذلك لانتقاله أساسا خلال الممر المائى من الجذور الى الأوراق وكل اجزاء النبات كما يمكن امتصاصه بالسيقان المنبتقة من التربة خلال مرورها على طبقة التربة المعاملة بالكلوربروفام . كما يمكن للبذور أن تمتص أبخرة الكلوربروفام ويمكن أيضا لنبات الحامول dodder النامية أن تمتص أبخرته ولا تستطيع فى هذه الحالة أن ترتبط بالنبات العائل - ويقوم كذلك بتثبيط التخليق الحيوى لكل من ATP RNA والبروتينات .

ووجد كذلك أن الكلوربروفام يتحطم بسرعة داخل النباتات الراقية - كما يرتبط بشدة مع حبيبات التربة ولهذا لا يحدث له غسيل الى أبعد من الطبقة السطحية (لعمق بوصة واحدة) فى التربة غير الرملية . وهذه الخاصية ، يتوقف عليها جزئيا السمية الاختيارية لهذا المبيد فى عدد من المحاصيل ذات البذور الكبيرة والتي تزرع على عمق أبعد من بوصة مثل الفول والفاصوليا وفول الصويا ويستمر الكلوربروفام فعالا فى التربة لمدة تصل من ١ - ٢ شهر الا أن المدة يمكن أن تتضاعف بإضافة مادة تقلل من تحطمه البيولوجى فى التربة كما سبق ذكره .

٣ - فينميد يقام Phenmedipham :

فينميد يقام هو الاسم الشائع للمبيد القاتل : -



Methyl - m - hydroxycarbanilate - m - methylcarbanilate

ميثيل - ميتا - ايدروكس كربينيليت - ميتا - ميثايل كربينيليت .

Betanal

والاسم التجارى لهذا المبيد هو بيتانال

ويلاحظ أن جزيء هذا المبيد يحتوى على مجموعتى كربامات .

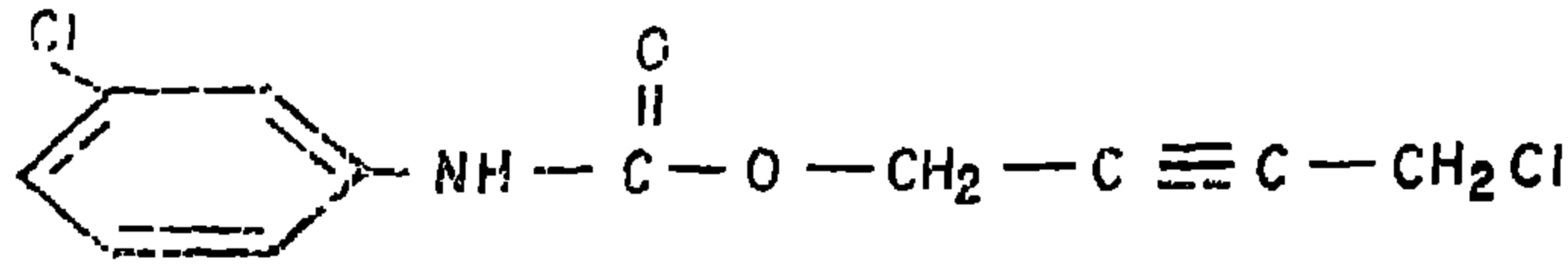
ويستعمل الفينميديفام كمبيد حشائش بعد الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية عريضة الأوراق فى حقول بنجر السكر - ويجب أن يتم الرش والحشائش صغيرة بشرط أن يكون بنجر السكر أثناء الرش فى طور أكبر من ورقتين : وتتزايد الجرعة اللازمة منه مع تقدم عمر الحشائش على أن لا تتعدى عن طور أربعة ورقات . ويلاحظ أن حساسية بادرات البنجر تتزايد بتزايد الحرارة أثناء وبعد التطبيق مباشرة .

ويمتص الفينميديفام بواسطة الأوراق ويبدو أنه ينتقل خلال اللحاء . وقد بينت التجارب أن هذا المبيد يتحطم داخل نباتات البنجر خلال أيام قليلة بعد الرش - ووجد كذلك أن الفينميديفام يثبط تفاعل Hill أثناء عملية التمثيل الضوئى . كما أن بقاءه فى التربة قصير ولا يتعدى نصف عمره فيها عن ٢٥ يوما .

٤ - باربان Barban :

باربان هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش الذى له التركيب الكيماوى

القاتل : -



باربان Carban

4 - Chloro - 2 - butynyl - m - chloro carbanilate

٤ - كلورو - ٢ - بيوتاينايل - ميتا - كلوروكر بانيليت .

والأسم التجاري لهذا المركب هو كارباين Carbyne .

ويستعمل باربان كمبيد حشائش بعد الأنبثاق لمقاومة الشوفان البرى وبعض أنواع النجيليات - ويعتبر موعد تطبيق هذا المبيد فى غاية الأهمية للحصول على نتائج مرضية لمقاومة الشوفان ، اذ يجب أن يتم تطبيق الباربان فى طور الورقة الثانية للشوفان أى من بدء ظهور الورقة الثانية حتى بدء ظهور الورقة الثالثة والتبكير أو التأخير عن هذا المظهر يعطى نتائج غير مرضية . أما اذا كان نمو الشوفان البرى بطيئا بسبب انخفاض درجة الحرارة أو بسبب قلة الرطوبة أو نقص مواد التسميد واذا لم يصل لمرحلة الورقة الثانية خلال تسعة أيام من بدء انبثاقه ففي هذه الحالة يتم الرش قبل انقضاء اليوم الرابع عشر من بدء انبثاق الشوفان . ويستعمل الباربان فى حقول الشعير - والكتان والفاصوليا وبنجر السكر وعباد الشمس والقمح .

ويمتص كمية معقولة من الباربان بواسطة الأوراق خلال ساعات قليلة بعد رشه الا أن الأمتصاص يستمر لمدة أسبوع بعد ذلك - أما انتقال الباربان داخليا فى النبات فيبدو أنه محدود ويتم خلال اللحاء . ويلاحظ أنه يتحطم داخليا بسرعة فى معظم الأصناف النباتية كما أنه يقوم فى الغالب بتثبيط التخليق الحيوى للبروتينات داخل الخلية .

ونظرا لأن الباربان هو مبيد بعد الانبثاق - لذا فان ما يصل منه الى التربة يعتبر قليل نسبيا ، لكن عموما يدمص الباربان على سطح حبيبات التربة ويتحطم بسرعة فيها كيماويا وحيويا ولا يستمر فيها لأطول من شهر بعد المعاملة .

الباب الرابع عشر

مجموعة مبيدات الثيوكربامات

أولا : مقدمة •

ثانيا : الأستعمالات التطبيقية •

مجموعة مبيدات الثيوكربامات

أولا : مقدمة .

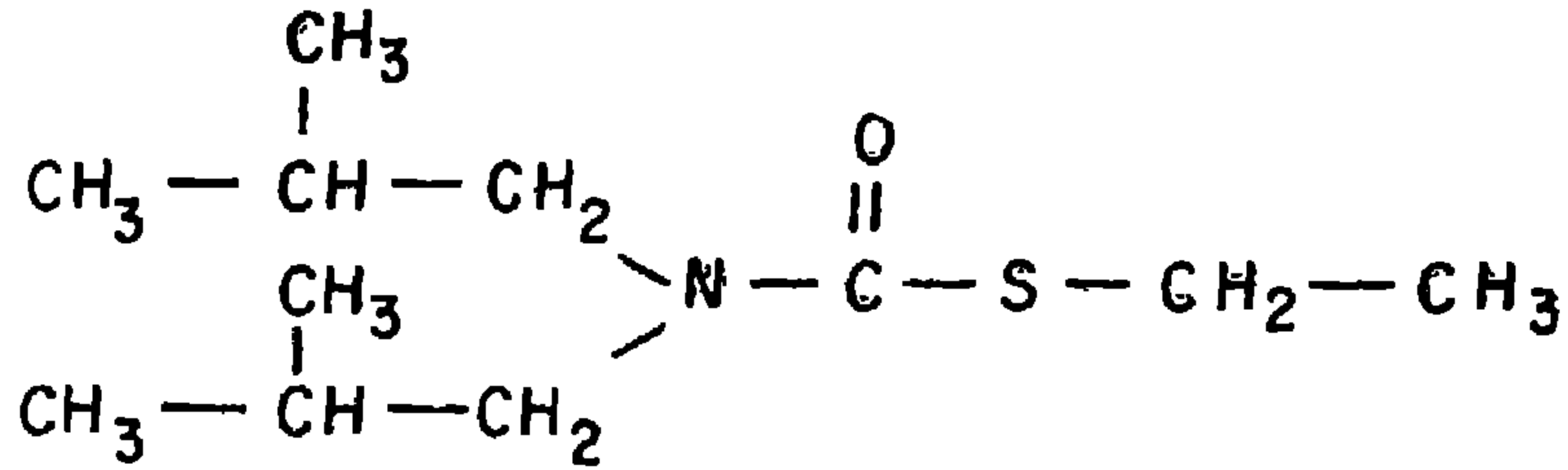
تختلف مبيدات الثيوكربامات عموما عن مبيدات الكربامات في احتواء جزيئات الأولى منها على ذرة واحدة أو ذرتين من الكبريت بدلا من ذرة أو ذرتي الأكسجين في مجموعة الكربامات .

ومعظم مبيدات الحشائش من مجموعة الثيوكربامات متطايرة بدرجة لا بأس بها ولذا اذا لم تخلط مع التربة بمجرد اضافتها عليها خلطا جيدا فان معظمها يفقد بالتطاير - أما اذا طبقت على تربة مغمورة فعلا بالمياه فلا داعي للمخلط حينئذ لأن وجود المياه سيمنعها من التطاير .

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية :

١ - بيوتيليت Butylate :

بيوتيليت هو الاسم الشائع للمبيد الذي تركيبه الكيماوى هو .



بيوتيليت Butylate

S - Ethyl di - iso - butyl thio - carbamate

كب - ايثايل - ثانى ايزوبيوتاييل ثيوكربامات .

والاسم التجارى لهذا المبيد هو سوتان Sutan .

وتوجد منه خلائط جاهزة مع الأتزازين - وذلك لتوسيع مجال عمله

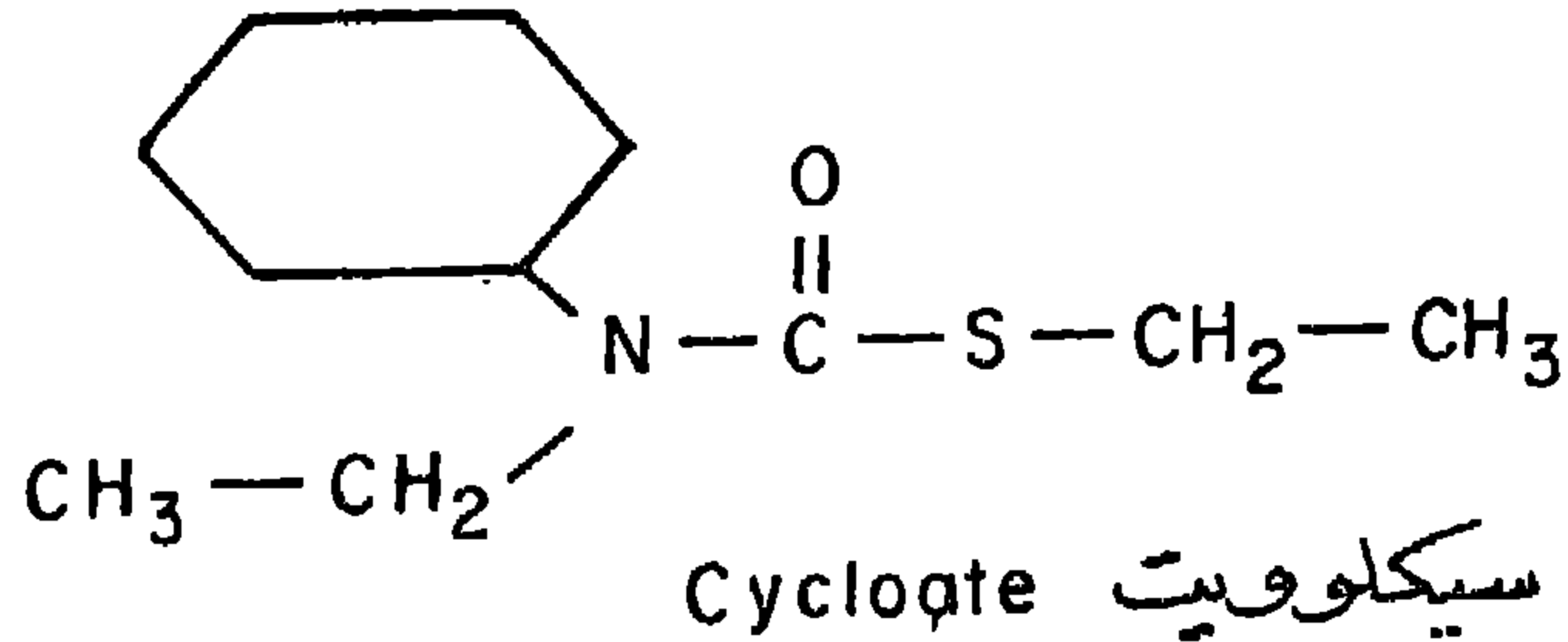
ليشمل عددا أكبر من الحشائش الحولية عريضة الأوراق .

ويستعمل البيوتيليت خلطا مع التربة قبل الزراعة لمقاومة الحشائش الحولية خصوصا النجيلية فى حقول الذرة - ويلاحظ أن له تأثيرا لا بأس به فى مقاومة السعد .

ويعمل البيوتيليت على وقف النموات المرستيمية فى أوراق النجيليات - ويمتص بواسطة الجذور وكذلك بواسطة الأوراق عند انبثاقها من سطح التربة وينتقل داخليا سالكا طريق الماء الممتص بواسطة الجذور . ويحدث للبيوتيليت تحطم سريع داخل النباتات التى تقاوم تأثيره مثل الذرة . ويلاحظ أن البيوتيليت يغسل سريعا فى التربة الرملية بينما غسيله أقل فى التربة الطينية والغنية فى المادة العضوية . ويستمر بقاءه لمدة لا تتعدى ١ - ٣ شهور وبعدها ينتهى وجوده .

٢ - سيكلويت Cycloate :

سيكلويت هو الاسم الدارج للمركب الكيماوى :



S - Ethyl - N - ethyl - N - cyclohexyl thio - carbamate

كب ايثايل - ن - ايثايل - ن - سيكلوهكساييل ثيوكاربامات .

والأسم التجارى لهذا المبيد هو رونيت . Ro - Neet .

ويلاحظ أن هذا المبيد متطاير الى حد ما ولهذا يستعمل خلطا فى التربة قبل الزراعة - ويستعمل لمقاومة معظم الحشائش الحولية النجيلية وكذلك عدد من الحشائش عريضة الأوراق - وهذا المبيد له قدرة على مقاومة السعد والحشائش التابعة للعائلة السعدية فى محاصيل بنجر السكر والسبانخ وغيرها . ويؤثر السيكلويت على النباتات بنفس الطريقة التى

اكتشافه - الا أنه بعد اكتشاف تطايره وتطبيقه خلطا مع الطبقة السطحية من التربة قد عمل على زيادة فعاليته ضد الحشائش وأصبحت عملية الخلط لمبيدات الحشائش مع الطبقة السطحية من التربة عملا زراعيا يستعمل للمرة الأولى وبعدها شاع استعمال هذه الطريقة فى عدد كبير آخر من المبيدات نظرا لأنه اعتبـارا من عام ١٩٦٠ أصبح خلط بعض مبيدات الحشائش مع الطبقة السطحية للتربة عملا زراعيا يعمل على زيادة فعالية هذه المبيدات خصوصا عندما يتم تنفيذه بالآلة الزراعية المناسبة .

وفى العادة يستعمل الأبتام قبل الزراعة خلطا مع الطبقة السطحية من التربة حتى عمق ٢ - ٣ بوصة . كما يمكن رشه على سطح التربة ثم يتكفل الري بالرش بتوزيعه الى هذا العمق المذكور . أو مزجه مع ماء الري بالرش أو بالتنقيط على مياه الري بالغمر والمهم هنا هو حسن التوزيع على كل المساحة حتى لا يتراكم المبيد فى ناحية من الحقل تاركا باقى المساحة بدون مبيد .

ويستعمل الأبتام ضد عدد كبير من الحشائش الحولية منها ما هو نجلى ومنها ما هو عريض الأوراق - كما يقاوم السعد . ويستعمل الأبتام فى حقول البرسيم المعمر - وفى بعض اصناف البقوليات - وفى حدائق الموالح (فيما عدا الليمون) وفى القطن والكتان والبطاطس والبنجر وعباد الشمس والبطاطا وغيرها من المحاصيل . كما أن خلأط الأبتام مع المركبات الأخيرة (نوت ويد ، ايراديكان) تعمل على تحسين تأثيره وزيادة تخصصه وزيادة اعداد الحشائش التى يقاومها .

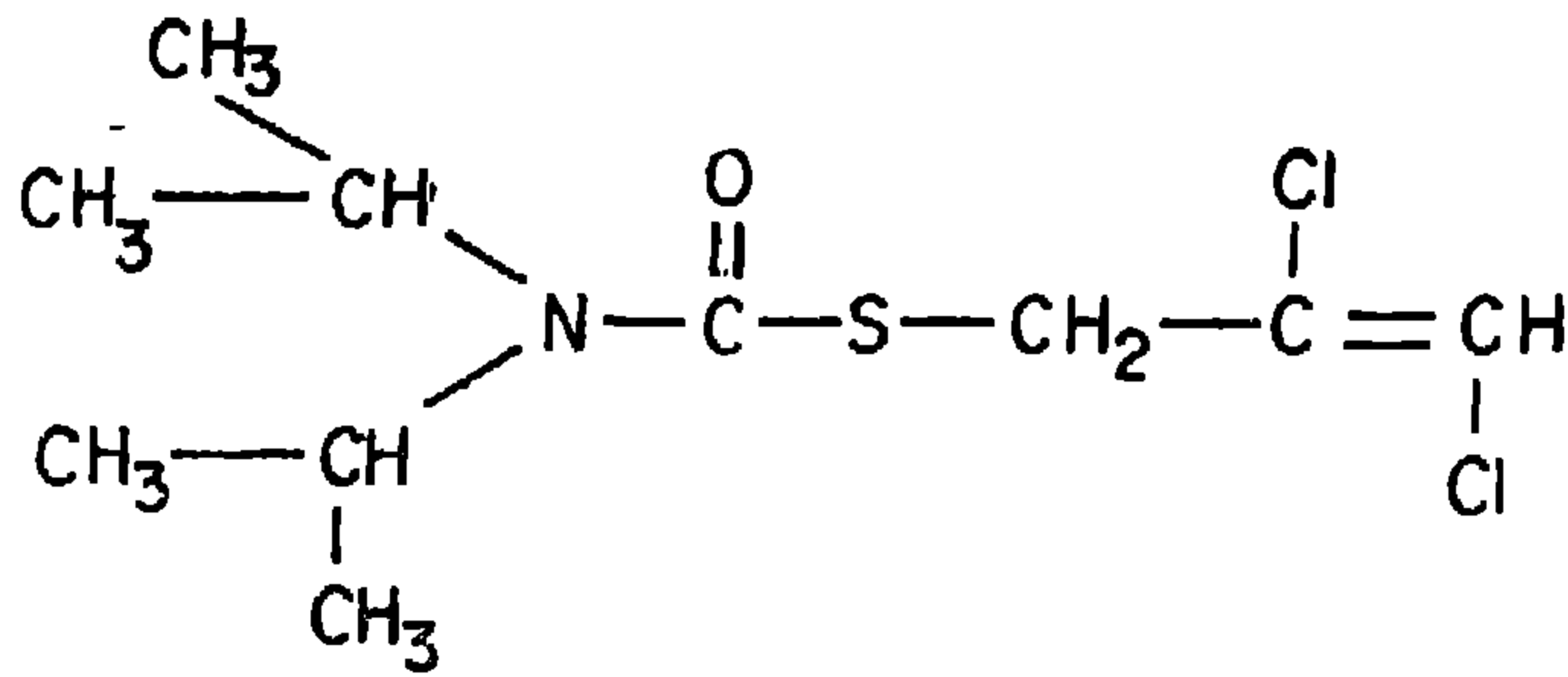
وطريقة تأثير الأبتام تنحصر فى أنه يوقف النمو الميرستيمى لمناطق النمو فى أوراق النجيليات . وعادة فان الورقة الأولى لبادرات النجيليات المعاملة به تفشل فى اختراق الغمد وبالتالي تفشل فى الأنبثاق منه - أو قد تنبثق من أحد جوانب الغمد فى صورة مشوهه . بينما أوراق الحشائش عريضة الأوراق المعاملة به فتتكور على صورة فنجان مع احتراق حوافها الخارجية .

وتقوم البادرات بامتصاص الأبتام بالجذور أو بالسيقان الحديثة أثناء اختراقها لأسطح التربة المعاملة بالمبيد - كما يمتص أيضا بواسطة البذور - وتختلف أهمية الامتصاص بالبذور أو بالجذور أو بالسيقان الحديثة باختلاف الصنف النباتي النامي . والأبتام يتحطم سريعا داخل النباتات الراقية .

أما من ناحية سلوك الأبتام في التربة - فقد وجد أنه يدمص على سطح حبيبات التربة - كما أنه يتعرض للغسيل الى طبقاتها المختلفة الى حد ما وتقل الكمية منه التي تتعرض للغسيل في التربة بتزايد نسبة الطين أو المادة العضوية فيه . كما أنه يتعرض أيضا للتطاير مثل باقى مبيدات الثيولكاربامات خصوصا من التربة الرطبة اذا لم يخلط فيها مباشرة بعد رشه - كما أنه لا يستمر فعلا في التربة لمدة طويلة ويتعرض للتحطم السريع - ويستمر تأثيره على الحشائش لمدة لا تتجاوز ثلاثة أشهر في معظم أنواع الاراضى الزراعية .

٤ . دايالليت Diallate :

دايالليت هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش الذى تركيبه الكيماوى هو ما يلى : -



دايالليت Diallate

S - (2:3 - Dichloro - allyl) di - iso - propyl thio - carbamate

... كـب - (٢ : ٣ - ثانى كلوروالايل - ثانى ايزوبروبايلى ثيوكارباميت
والاسم التجارى له هو أفادكس Avadex :

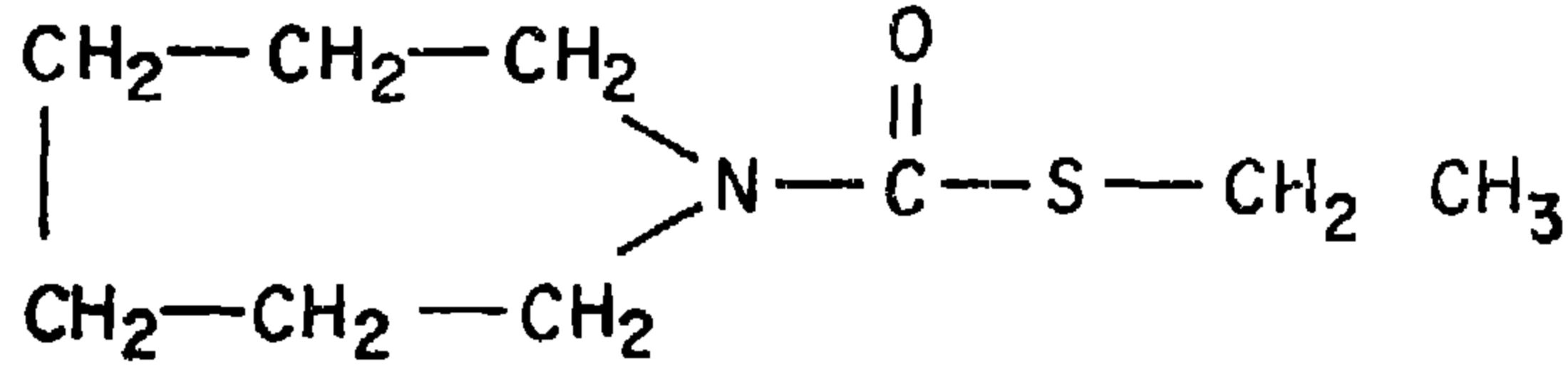
ويستعمل دايالليت أساسا لمقاومة الشوفان البرى فى زراعات بنجر السكر والكتان وكذلك فى البرسيم الحجازى وفى الشعير والبطاطس وفول الصويا - كما يتم تطبيقه أما قبل الأنبثاق أو خلطا مع الطبقة السطحية من التربة قبل الزراعة .

ويعمل دايالليت على وقف انقسام الخلايا أكثر من تأثيره على استطالة هذه الخلايا - وفى حالة التسمم الحاد لبادرات الشوفان بهذا المبيد - فان الورقة الأولى لا تتمكن من اختراق الغمد والأنبثاق منه . إلا أنه باستعمال تركيزات أقل فان الورقة الأولى تخترق الغمد إلا أنها تكون متحورة فى شكلها وداكنة الأخضرار فى لونها كما أنها تكون ملساء فى ملمسها - ويلاحظ أن بادرات الشوفان تمتص هذا المبيد بواسطة اغمارها أولا .

ومن المعروف أن دايالليت يدمص على سطح حبيبات التربة ويتنافس على أماكن ادمصاصه مع جزيئات الماء - وهو يدمص على سطح الطين وعلى أسطح الغرويات العضوية ولهذا فان غسيله من التربة الغنية فى نسبة الطين وفى نسبة المادة العضوية أصعب كثيرا من غسيله من التربة الرملية . وتحت معظم الظروف يستمر فعلا فى التربة لمدة تتراوح من شهر واحد حتى ثلاثة شهور .

٥ - مولينيت Molinate :

مولينيت هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى كما يلى :-



مولينيت Molinate

S - Ethylhexahydro - 1H - azepine - 1 - carbothioate

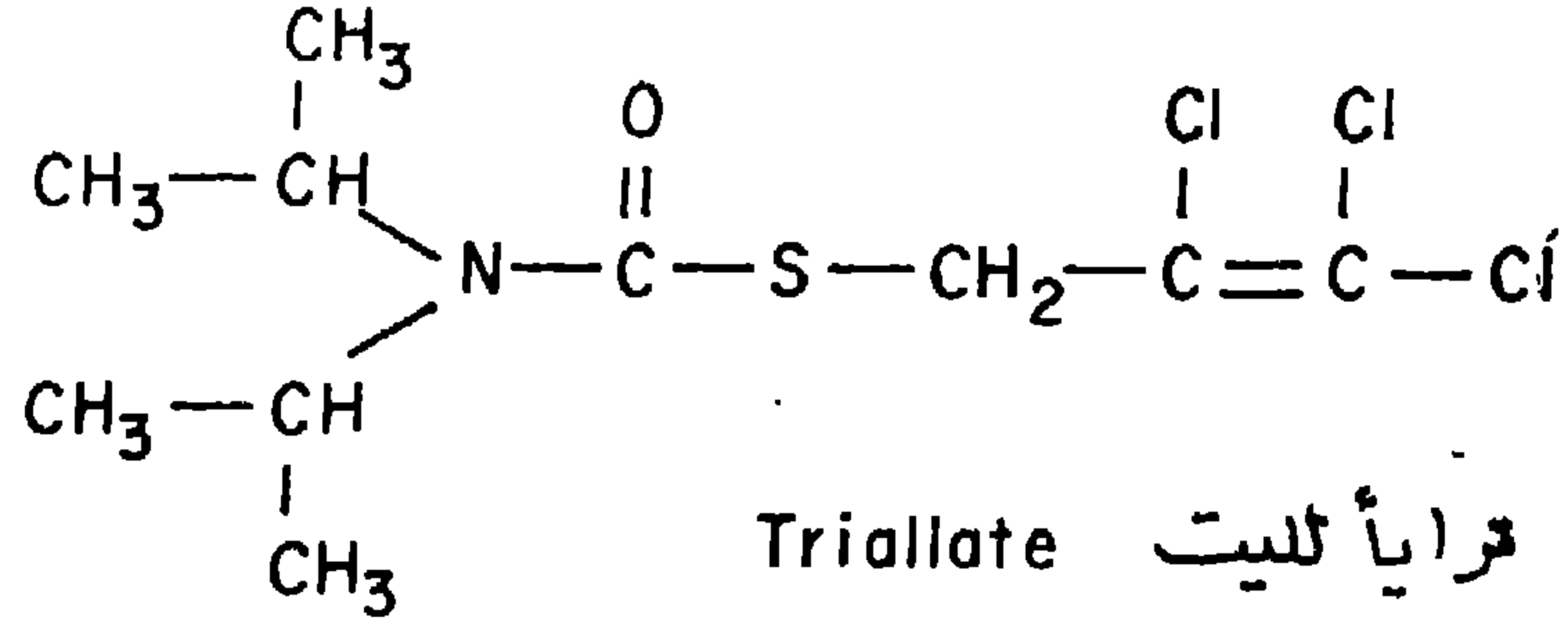
كب - ايثايل هكساهدرو - ١ (يد) - أزيبين - ١ - كربوثايوات
ويسمى هذا المبيد تجاريا باسم اوردرام Ordram .

ويستعمل المولينيت أساسا لمقاومة حشائش الأرز خاصة العجيرة
والى حد ما الدنيبة . كما يستعمل خلطا مع التربة قبل الزراعة .

والمولينيت يدمص على حبيبات التربة الجافة كما أنه يتعرض
للغسيل خلال طبقات التربة - وفترة بقاءه فعلا في التربة قصيره الى
حد ما ولا تتعدى شهر واحد كما يتحطم المولينيت داخليا في معظم النباتات
الراقية .

٦ - ترايالكليت Triallate :

ترايالكليت هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش ذو التركيب الكيماوى
التالى : -



S- (2:3:3 - Trichloro allyl) di - iso - propyl thio - carbamate

كب - (٢ : ٣ : ٣ - ثلاث كلوروالايل) ثانى ايزوبروبايلى
ثيوكاربيامات .

والاسم التجارى لهذا المبيد هو أفادكس ب و Avadex Bw كما يسمى
أحيانا باسم فار - جو Far - Go .

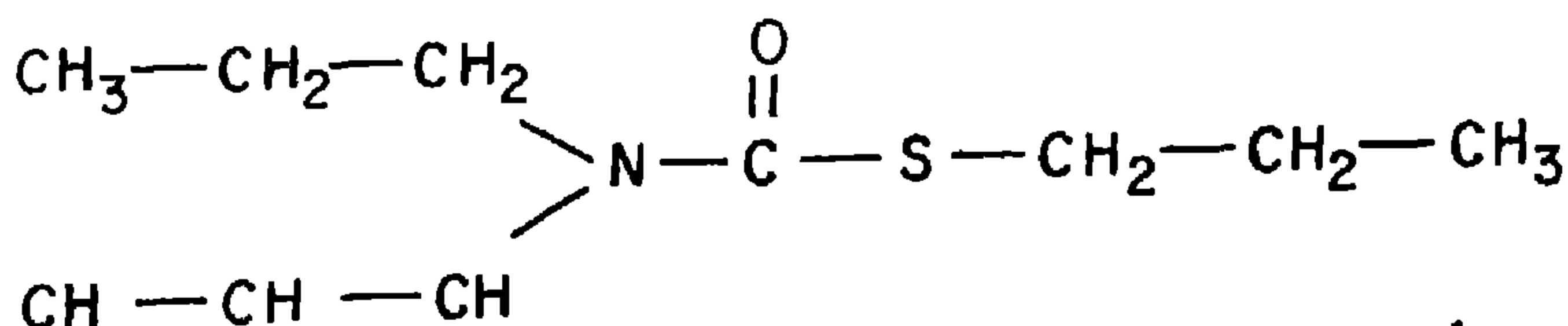
ويستعمل ترايالكليت لمقاومة الشوفان البرى فى حقول الشعير
والقمح وبعض المحاصيل الأخرى . ويتم خلطه مع التربة أما قبل الزراعة
أو بعد الزراعة . ورشه بعد الزراعة يصلح فى حالة القمح بينما رشه
قبل أو بعد الزراعة فيصلح فى حالة الشعير والفاصوليا وغيرها . وفى
حالة ورشه بعد الزراعة يجب أن يتم وضع البذرة فى منطقة أسفل الطبقة
السطحية التى يتم معها خلطه .

ويتمص ترايا للليت على أسطح غرويات التربة وهذا يحدد المدى الذى يستمر فيها فعال فيها وفى غالبية الأحوال يستمر فعلا لمدة تصل الى ستة أسابيع .

ويمتص ترايا للليت أساسا بواسطة أغماد بادرات الشوفان البرى التى تنمو مختركة الطبقة التى خلط بها كما أن تأثيره أساسا ينحصر فى وقف انقسام الخلايا . ومن السهل على النباتات الراقية تحطيمه داخلها .

٧ - فيرنولات Vernolate :

فيرنولات هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش الذى تركيبه الكيماوى كما يلى : -



فيرنولات Vernolate

S - Propyl dipropyl thio - carbamatae

كب - بروبايل ثانى بروبايل ثيو كربامات

ويسمى تجاريا باسم فيرنام Vernam .

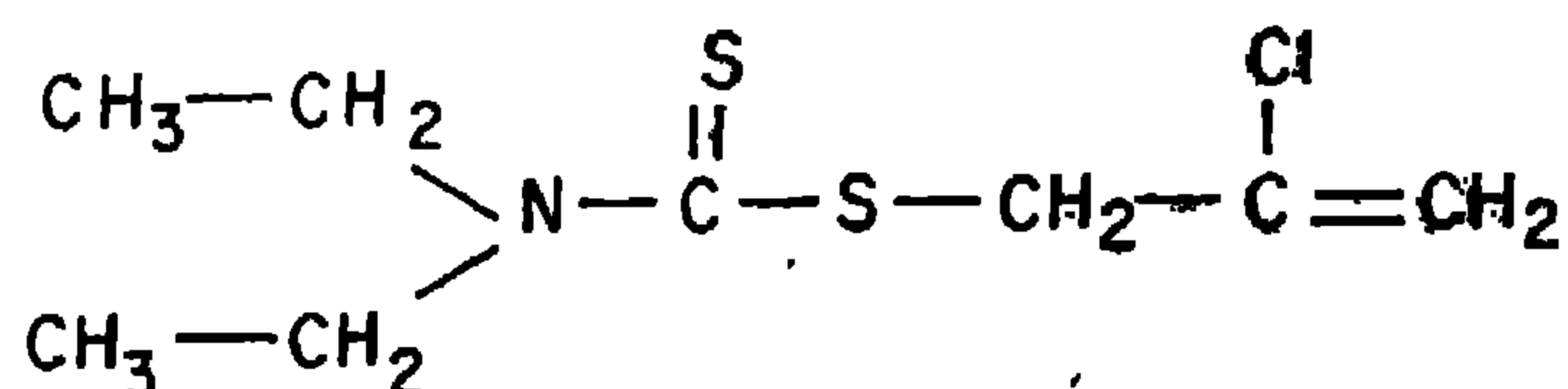
ويستعمل فيرنولات لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعدد من عريضة الأوراق بالإضافة الى العجيرة والسعد فى حقول الفول السودانى - والبطاطس وفول الصويا - والبطاطا وغيرها . ويطبق أساسا خلطا مع التربة قبل الزراعة أو قبل الأنبثاق أو بعد الزراعة أو حتى بعد انبثاق نباتات المحصول لأنه لا يؤثر على الحشائش المنبتة قبل عملية رشه .

ويمكن استعمال فيرنولات خلطا فى خزان الرش مع بينيفين لمقاومة حشائش الفول السودانى ، أو مع ترايفلورالين لمقاومة حشائش فول الصويا وذلك لتوسيع مجال عمله ليشمل مقاومة عدد أكبر من الحشائش الحولية النجيلية وعريضة الأوراق .

ويدمص فيرنوليت على أسطح حبيبات التربة الا أنه يتعرض للغسيل خلال طبقاتها ومدة بقاءه في التربة لا تتعدى ثلاثة اشهر - كما يعمل على وقف نمو الخلايا الميرستيمية في أوراق النجيليات . كما وجد أن فيرنوليت يمتص بواسطة جذور نباتات الفول السوداني وفول الصويا ليصل الى السيقان والى الأوراق - كما وجد أيضا أن يتحطم بسرعة داخل النباتات الراقية ليعطى ثانى اكسيد الكربون الذى يدخل بدوره فى عمليات البناء الضوئى للنبات .

٨ - CDEC :

CDEC : هو الأسم الشائع للمبيد الذى له التركيب الكيمائى التالى : -



CDEC .

2 - Chloro - allyl diethyl dithio - carbamate

٢ - كلوروالايل ثانى ايثايل ثانى ثيوكارباميت .

ويلاحظ أن هذا المبيد ينتمى لمجموعة ثانى ثيوكاربامات ويسمى تجاريا باسم فيجادكس Vegadex نظرا لأن أول استعمال له كان لمقاومة حشائش محاصيل الخضر .

ويستعمل فيجادكس فى مقاومة معظم الحشائش الحولية النجيلية وعدد من عريضة الأوراق فى حقول محاصيل الخضر . كما يصلح فى مقاومة الحامول (الدعدار Dodder) . ومعروف أن هذا المبيد يصلح لمقاومة الحشائش فى حقول ٢٥ صنفا من الخضروات السبانخ والطماطم واللفت والبطيخ والخردل والبطاطس وفول الصويا والقرنبيط والكرنب وغيرها من محاصيل الخضر .

ويمكن خلطه مع راندوكس (CDA) لتوسيع مجال عمله

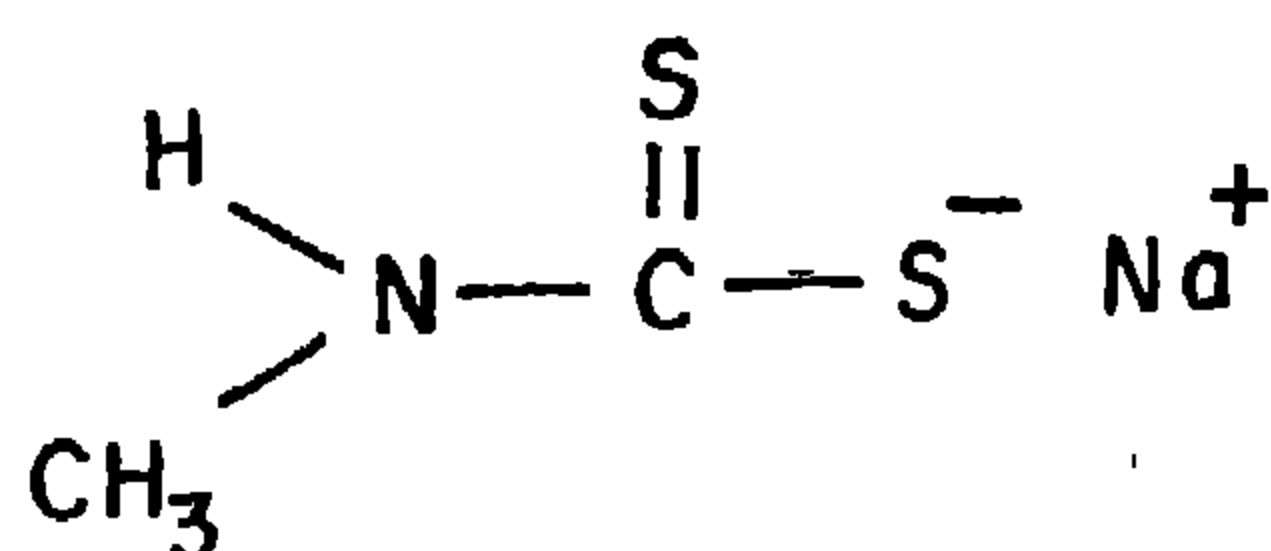
ليشمل مقاومة عدد أكبر من الحشائش خصوصا عند استعماله فى حقول الكرنب ويجب أن يتم تطبيقه وقت الزراعة أو قبل انبثاق نباتات المحصول ونباتات الحشائش - والفيجادكس لا يؤثر على بادرات الحشائش النابتة فعلا وقت الرش . كما يمكن أيضا تطبيقه مباشرة على سطح التربة على أن يتبع ذلك مباشرة رى بالرش وذلك للحصول على نتائج أفضل . أما عندما يستعمل فى حالة الرى بين الخطوط فيجب أن يخلط بالتربة للحصول على نتائج مقبولة .

ويمتص فيجادكس بواسطة جذور النباتات بينما يعتقد أنه لا يحدث امتصاص له بواسطة الأوراق - وبعد امتصاصه بالجذور ينتقل منها الى السيقان ثم الى الأوراق عن طريق الأيوبلاست مع تيار النتج - كما أن بعض النباتات الراقية تحطمه بسرعة .

وفعالية الفيجادكس الذى يرش على تربة خفيفة أقوى من فعالية الذى يرش على تربة طينية ثقيلة كما أنه يدمص على أسطح غرويات التربة الا أنه يتعرض للغسيل بمياه الرى ولا يستمر بقاؤه فى التربة لأكثر من ٨ أسابيع فى معظم أنواع التربة .

٩ - ميثام - صوديوم Metham - Sodium :

ميثام - صوديوم هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش الذى تركيبه الكيماوى كما يلى : -



Metham - Na

ميثام - صوديوم

Sodium methyl dithio - carbamate

ميثيل ثانى ثيوكرامات الصوديوم .

والاسم التجارى لهذا المبيد هو فابام

• Vapam

والميثام يعتبر مدخن مؤقت للتربة لمقاومة النيماتودا وبعض حشرات التربة وبعض الأمراض النباتية ذات المنشأ من التربة وكذلك معظم بذور وبادرات الحشائش . كما يمكن استعماله لمقاومة بعض الحشائش المعمره (مثل السعد) اذا كان فى بقع متناثرة فى الحقل . ويجب أن تخدم الأرض جيدا قبل استعماله حتى يتخللها جيدا نظرا لانه يتحول فى التربة الى الميثايل ايزويثوسيانات $CH_3 - NCS$ وهذا المركب الأخير هو الذى يقوم بالفعل السام وبعملية التدخين للتربة .

ويطبق الميثام - صوديوم بطرق مختلفة . وتعتمد طريقة تطبيقه على المساحة التى سيتم رشها وعلى وسيلة الرش المستعملة . وفى المساحات الصغيرة يمكن استعماله مع مياه الري بالرش بينما فى حالة المساحات الكبيرة فيتم حقنه تحت سطح التربة أو الرش والتقليب مباشرة بمحراث القرص الدوار - وأقصى فعاليه للميثام - صوديوم نحصل عليها اذا حافظنا على الغازات الناتجة منه أطول فترة ممكنة فى التربة عن طريق التغطية الفورية للطبقة السطحية بمياه الري أو حتى التغطية بغطاء سطحى من البلاستيك لمدة لا تقل عن ٤٨ ساعة وبعد ثمانية أيام من المعاملة تعزق الطبقة السطحية من التربة لعمق ويراعى أن لا يتم زراعة المساحة المعاملة قبل مرور ٢١ يوما بعد المعاملة حتى يتم التخلص تماما من آثاره السامة على نباتات المحاصيل .

الباب الخامس عشر

:

مجموعة مبيدات النيتروأنيلين

أولا : مقدمة :

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية .

مجموعة مبيدات النيتروأنيلين

أولا : مقدمة :

تعتبر هذه المجموعة من المبيدات أنها مبيدات الحشائش الحولية النجيلية أساسا كما أنها تشمل خمسة من المبيدات التي جربت في مصر ووجدت لها طريقا للاستخدام .

ومبيدات هذه المجموعة تثبط نمو النبات بالكامل ويرجع ذلك فيما يبدو الى قدرتها على تثبيط نمو الجذور خصوصا تكون الجذور الثانوية أو العرضية ، كما أن الجذور الأصلية في هذه الحالة تكون رفيعة وقصيره وعارية من الجذور العرضية . وهذا التأثير يحدثه الترايفلورالين على القطن وفول الصويا والذرة والبصل ونباتات الدنبيبة . كما لوحظ أن باقى أفراد هذه المجموعة تحدث نفس التأثير تقريبا . ولوحظ كذلك أن القمم النامية فقط في جذور النباتات المعاملة تنتفخ أو تزداد في السمك .

كما لاحظ بعض العلماء أن النترالين يعمل على وقف الانقسام الميتوزى للخلايا كما يسبب انتفاخ الخلايا في منطقة النمو المرستيمى فى الجذر المعامل .

وقد ذكر كثير من العلماء أن مبيدات هذه المجموعة يمكن أن يتم امتصاصها بالجذور أو بالسويقات المنبتة خلال التربة المعاملة به كما أنها تنتقل داخليا فى النبات متخذة طريق الأسيوبلاست أو السيمبلات لتتراكم فى النهاية فى اجزاء النباتية العالية فى محتواها الدهنى (خصوصا فى الفول السودانى) .

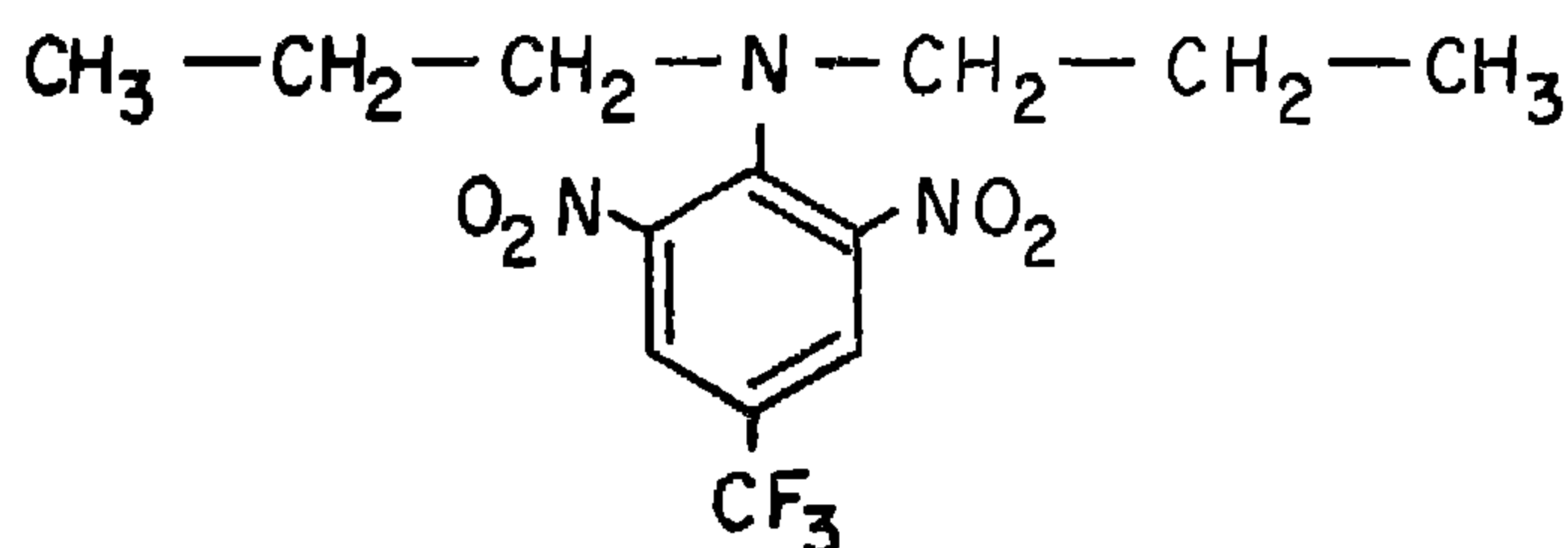
وتؤثر مجموعة مبيدات النيتروأنيلين على تمثيل الأحماض النووية داخل الخلايا كما تثبط أيضا التخليق الحيوى للبروتينات .

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية :

منذ اكتشاف مجموعة مبيدات ثانى النيتروأنيلين عام ١٩٦٠ والعمل البحثى دأب فى اكتشاف الخصائص الأبادية لأفراد كثيرة تابعة لهذه المجموعة - ومعظم أفراد هذه المجموعة وهى فى صورتها النفية عبارة عن باللورات صفراء - برتقالية اللون شحيحة الذوبان فى الماء ، ويسهل تطايرها فى الجو بتأثير الحرارة والأشعة فوق البنفسجية كما أنها تتعرض أيضا للتحطم بنفس العوامل . ومعظم أفراد هذه المجموعة هى مبيدات اختيارية تستعمل خلطا فى التربة قبل الزراعة كما أن بعضها يستعمل بعد الزراعة وقبل الأنبثاق خصوصا الأفراد منها الأقل تطايرا وأهم أفراد هذه المجموعة هى :

١ - ترايفلورالين Trifluralin :

ترايفلورالين هو اسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو كما يلى : -



ترايفلورالين Trifluralin

$\alpha\alpha\alpha$ - Trifluoro - 2:6 - dinitro - N:N - dipropyl - p - toluidine

الفا : الفا : الفا - ثالث فلورو - ٢ : ٦ - ثانى نيترو - ن : ن - ثانى بروبيل - بارا - تلويدين .

والأسم التجارى لهذا المبيد هو ترفلان Treflan كما يسمى أيضا تريفيكون أو تريفانوسيد أو تريم أو ايلانكولان .

وترايفلورالين هو أول من اكتشف من أفراد هذه المجموعة وهو أكثرها انتشارا كما يعتبر واحد من أهم مبيدات الحشائش الاختيارية

التي تستعمل فى المحاصيل المختلفة • وعلى الرغم من أن أكثر استعمالات الترايفلورالين فى مقاومة حشائش القطن وفول الصويا فإنه يمكن استعماله فى أكثر من أربعين محصولا أخرى من بينها البرسيم الحجازى وعدد من البقوليات والبطاطس والفلفل وبنجر السكر الطماطم واللفت وعباد الشمس وفى كثير من حدائق الفاكهة •

وفى معظم هذه المحاصيل فإن ترايفلورالين يتم خلطه مع التربة أما قبل الزراعة أو قبل الأنبثاق وفى بعض المحاصيل مثل الطماطم والبطاطس وبنجر السكر والقرعيات والبطيخ فإن الترايفلورالين يكون ضارا جدا ببادراتها إذا ما تم خلطه مع التربة فى حالة زراعته بذور المحاصيل بينما لو تم هذا الخلط فى حقول هذه المحاصيل المشتولة فلن يحدث مثل هذا الأثر الضار •

ويقوم ترايفلورالين بمقاومة معظم الحشائش عند انباتها وأكثر الحشائش حساسية له هى الحولية النجيلية - وبعض أصناف عريضة الأوراق - كما أن له تأثيرا على بعض الحشائش المعمرة عندما يستعمل بمعدل مخصوص وبطريقة مخصوصة •

ومن ناحية طريقة تأثيره على بادرات الحشائش فإن ترايفلورالين هو أكثر أفراد مجموعته الذى حظى بالاهتمام الأوفى على الرغم من أن جميع أفراد هذه المجموعة متماثلة فى تأثيرها على النباتات مع اختلاف فى درجة هذا التأثير • فقد بينت كثير من الدراسات أن ترايفلورالين توقف النمو الطولى فى جذور بادرات الحشائش التى تتأثر به وفى نفس الوقت ينمو الجذور عرضيا أى يتضخم أو ينتفخ عند مناطق النشاط الميرستيمى قرب القمة النامية فى الجذر - كما يتوقف تماما نمو الجذور الثانوية أو العرضية • ويعمل ترايفلورالين كذلك على وقف انقسام الخلايا نفسها فى الوقت الذى لا يتوقف فيه الانقسام النووى داخلها ولذا تتكون - نتيجة تأثيره - خلايا عديدة النوايا •

ويتم امتصاص الترايفلورالين أساسا بالسيقان الأولية المنبتة

خلال سطح التربة المعامل الا أن بعض العلماء قد ذكر أنه يمتص أيضا بواسطة الجذور . ولم يلاحظ انتقال ترايفلورالين بكمية محسوسة خلال الساق أو الأوراق للنباتات الراقية .

وقد وجد أن العوامل التي تساعد على اختفاء آثاره من التربة هي التطاير بتأثير الأشعة الضوئية - والتحطم الضوئي - والتحطم الميكروبي (الحيوى) والتحطم الكيماوى - ويتحدد دور كل من هذه العوامل بنوع التربة والمحتوى الرطوبى لها ودرجة حرارتها ونوع الكائنات الدقيقة بها وكذلك بالمعدل الذى تم تطبيقه فيها والطريقة التى اتبعت فى تطبيقه . وفى التربة الرطبة فى الأجواء الدافئة يتحطم المعدل المنصوح بتطبيقه من ترايفلورالين تماما فى مدى ١٢ شهرا .

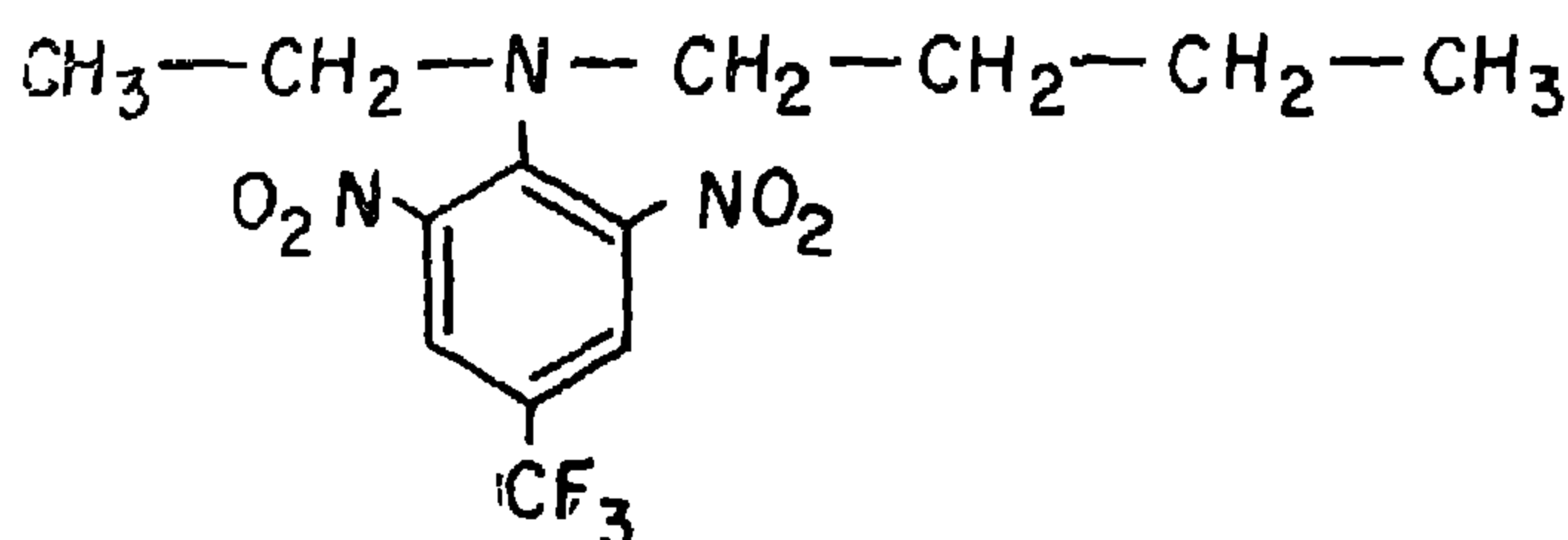
ولقد بينت الدراسات عن فقد أو اختفاء ترايفلورالين من سطح التربة. أن التطاير والتحطم الضوئي هما العاملين الرئيسيين المسؤولين عن اختفائه منها وأن أكبر قدر يتم فقده من هذا المبيد يحدث فى مدى ساعات قليلة بعد تطبيقه مباشرة وأن الأسطح المبتلة من التربة ودرجة الحرارة العالية بها يساعدان جدا فى احداث عملية الفقد وفى تضخيمها . ولهذا فان خلط ترايفلورالين مع التربة لحظة رشه عليها يقلل الى حد بعيد فقد هذا المبيد بالتطاير أو التحطم الضوئي . فقد اثبتت التجارب أن ٩٨٪ من كمية الترايفلورالين التى تم رشها على اسطح تربة تحتوى من الرطوبة على ضعف سعتها الحقلية قد تم اختفاؤها بعد ٤٠ يوما من الرش . وهذا يعنى أن هذا التحطم قد حدث تحت ظروف غير هوائية - وقد اثبتت نفس الدراسات أنه تحت الظروف الهوائية (أى فى وجود رطوبة أقل من السعة الحقلية) فان ٢٥٪ فقط من كمية الترايفلورالين المرشوشة تختفى من التربة بعد المدة المذكورة .

وقد وجد كذلك أن ترايفلورالين يدمص بشدة على أسطح حبيبات التربة ولا يغسل خلالها بواسطة مياه الري - الا أن خلطة مع الطبقة السطحية يتجمع فيها تركيز منه يعمل على قتل بذور الحشائش التى

تثبت فى هذه الطبقة - وحتى لو تم رى الأرض بغزاره فلا يفسل هذا المبيد خلال طبقات التربة ولا يتحرك من طبقة التربة التى تم خلطه معها . كما أنه كلما زادت نسبة الطين أو المادة العضوية أو كليهما كلما ارتبط هذا المبيد بشدة بسطح الحبيبات الأمر الذى لا يجعل فى مقدور النبات انتزاعه من هذا الارتباط ولهذا يلزم تركيز أعلا منه لتعويض الكمية منه المصدصة على اسطح حبيبات التربة .

٢ - بينيفين Benefin :

بينيفين هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو كما يلى : -



بينيفين Benefin

N - Butyl - N - ethyl - , , , trifluoro - 2:6 - dinitro - p - toluidine

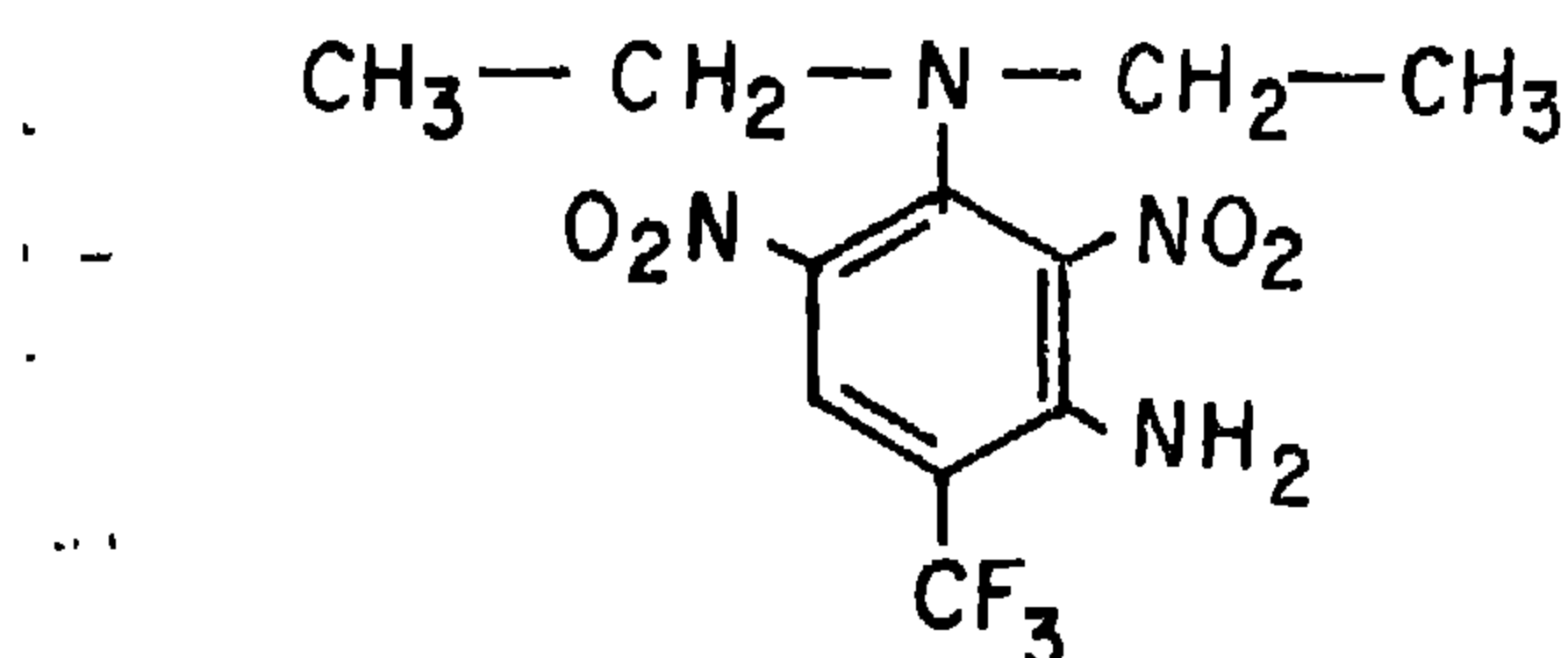
ن - بيوتاييل - ن - ايتاييل - الفا : الفا : الفا - ثالث فلورو - ٢ : ٦ - ثانى نيترو - بارا - تلويدين .

والاسم التجارى هو بالان Balan ويسمى أيضا بونالان أو بينالان ويستعمل بينيفين فى مقاومة - عدد كبير من الحشائش الحولية النجيلية وعدد أقل من الحشائش عريضة الأوراق فى حقول البرسيم الحجازى والخس والبقول السودانى والدخان . ويستعمل خلطا مع التربة قبل الزراعة فى كل هذه المحاصيل فيما عدا مقاومة حشائش الدخان الذى يخلط مع التربة قبل عملية شتله . واحيانا يستعمل توليفه منه فى صورة محببة تنثر على سطح التربة لمقاومة الحشائش النجيلية الحولية .

ويسلك بينيفين نفس سلوك الترايفلورالين من ناحية تحطمه في التربة وفي الغالب لا يستمر تواجده في التربة لأكثر من خمسة شهور في حالة استعماله بالمعدلات المنصوح بها .

٣ - داينترامين Dinitramine :

التركيب الكيماوي للداينترامين هو كما يلي : -



داينترامين Dinitramine

N⁴:N⁴ - Diethyl - x, x, x trifluoro - 3:5 - dinitro-toluene - 2:4-diamine

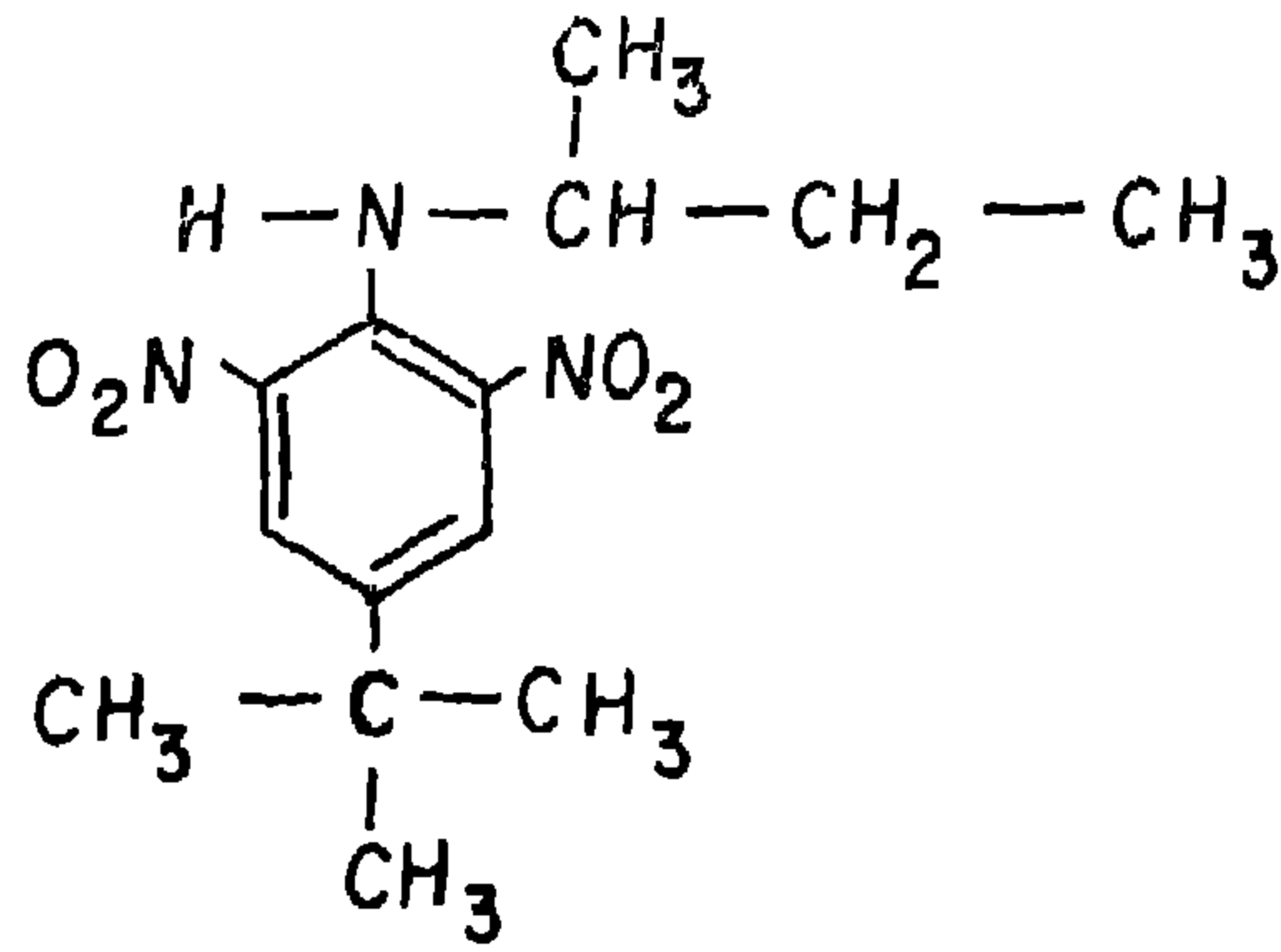
ن : ٤ - ثاني ايثايل - الفا : الفا : الفا - ثالث فلورو - ٣ : ٥ -
ثاني نيترو تلوين - ٢ : ٤ - ثاني الامين .

والاسم التجاري لهذا المبيد هو كوبكس Cobex .

يستعمل داينترامين أساسا لمقاومة معظم الحشائش الحولية النجيلية وعدد من الحشائش عريضة الأوراق في حقول فول الصويا والقطن كما يستعمل خلطا مع التربة قبل الري كما يستعمل أحيانا رشاً على سطح التربة ويدمغ داينترامين بشدة على سطح حبيبات التربة - ولذا فان غسيله منها بماء الري صعبا الى حد ما .

٤ - بيوترالين Butralin :

بيوترالين هم الاسم الشائع للمبيد الذي تركيبه الكيماوي هو
كما يلي : -



بيوترا لين Butralin

N - (2 - Butyl) - 4 - (tert. butyl) - 2:6 - dinitro - aniline

ن - (٢ - بيوتاييل) - ٤ - (تيرشيارى بيوتاييل - ٢ : ٦ - ثانى نيتروانىلين .

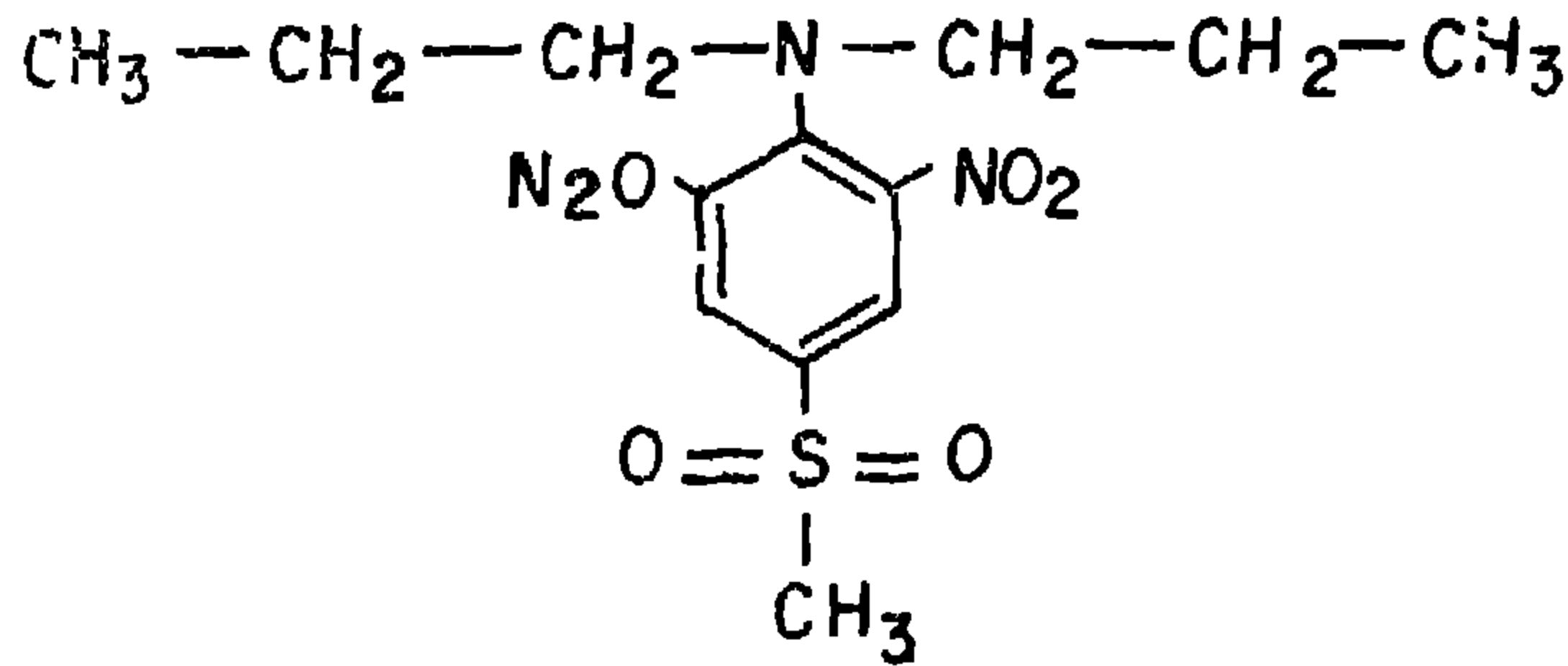
والاسم التجارى لهذا المبيد هو أمكس ٨٢٠ Amex 820 .

ويستعمل بيوترا لين لمقاومة الحشائش النجيلية الحولية وبعض الحشائش الحولية عريضة الأوراق فى فول الصويا والقطن اساسا .
ويخلط مع التربة قبل الزراعة .

وسلوكه فى التربة يشبه باقى زملائه أفراد مجموعة ثانى النيترو انيلين فهو لا يغسل بسهولة من التربة - كما أن الجرعة اللازمة منه تتوقف على تركيب التربة وعلى نسبة الطين والمادة العضوية فيها .

٥ - نترالين Nitralin :

نترالين هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو كما يلى :-



نترالين Nitralin

4 - (Methyl sulfonyl) - 2:6 - dinitro - N:N - dipropyl aniline

٤ - (ميثايل سلفونيل) - ٢ : ٦ ثانى نيترو - ن : ن - ثانى بروبايل انيلين .

والأسم التجاري له هو بلانافين Planavin .

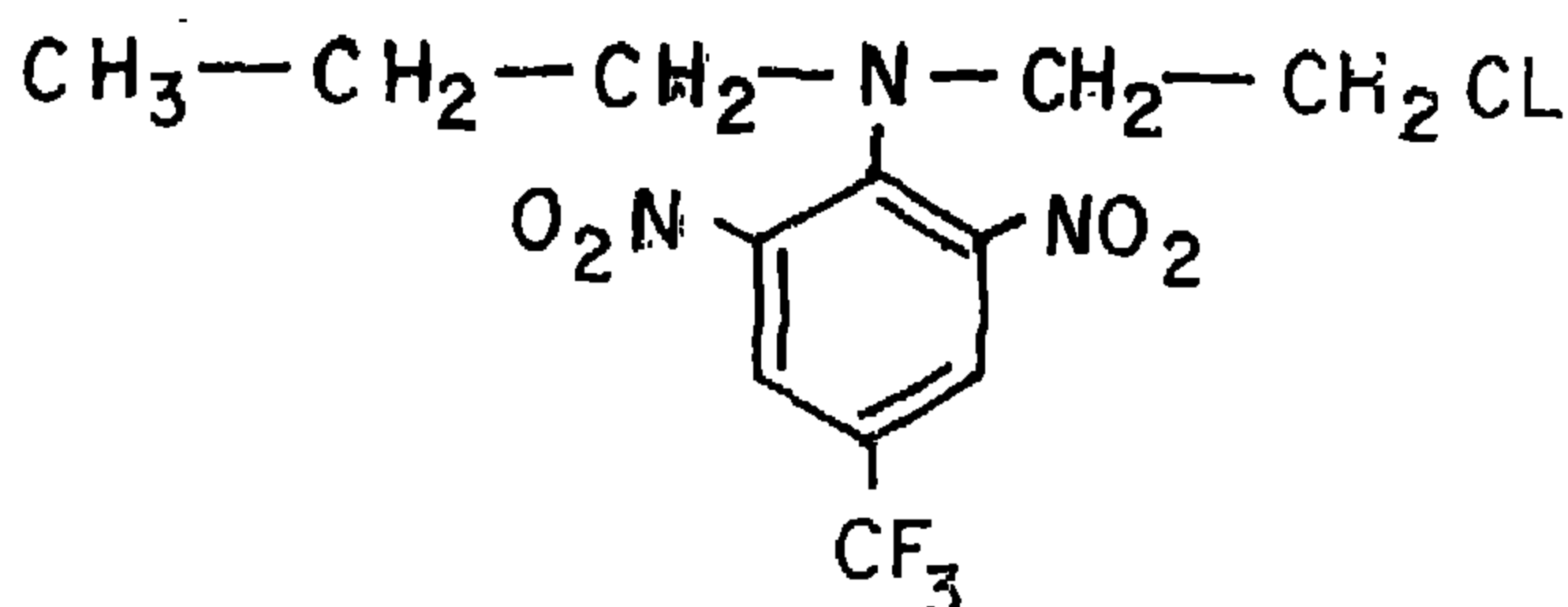
ويستعمل نترالين في حقول البرسيم الحجازي وبعض البقوليات وفي القطن والفاول السودانى وبعض القرعيات وفول الصويا وفى الطماطم والفلفل (المشتوله) وفى معظم هذه المحاصيل يتم خلط نترالين مع التربة قبل الزراعة . كما يمكن استعماله فى الفلفل وفى الطماطم قبل أو بعد الشتل مباشرة - كما يرش على البرسيم المستديم . ونترالين يقاوم معظم الحشائش الحولية النجيلية وبعض عريضة الأوراق .

ولا يغسل نترالين خلال طبقات التربة بسهولة . وهو يماثل باقى أفراد مجموعته فى انه يوقف انقسام الخلايا كما يسبب انتفاخ خلايا منطقة النمو المرستيمى فى الجذور وبالتالى يتوقف نمو هذه الجذور . ويعمل كذلك على وقف تكوين المغازل فى بروتوبلازم الخلايا المنقسمة وبالتالى تتكون خلايا متعددة النوايا . وقد وجد أن النترالين يمتص بواسطة البذور النابتة وبواسطة الجذور ولم يذكر أحد أنه يمكن امتصاصه بالأوراق .

٦ - فلوكلورالين Fluchloralin :

فلوكلورالين هو الاسم الشائع لمبيد الحشائش الذى تركيبه

كما يلى : -



فلوكلورالين Fluchloralin

N - (2 - Chloroethyl) - N - propyl - 2:6 - dinitro - 4 - (trifluoro - methyl) aniline

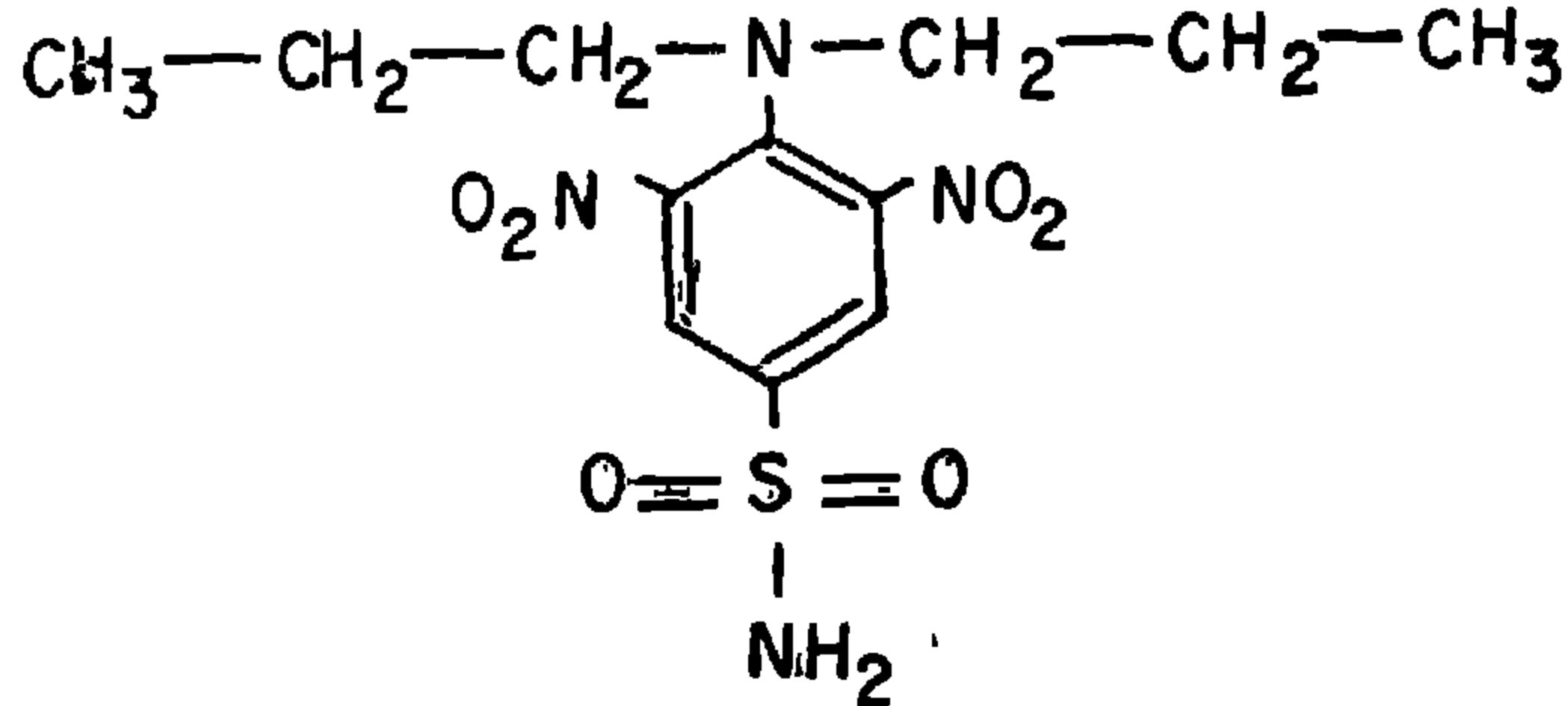
ن - (٢ - كلورو اثيايل) - ن - بروبایل - ٢ : ٦ - ثانى نيترو - ٤ - (ثالث فلورو ميثايل) - أنيلين .

ويسمى تجاريا باسم بازالين Basalin .

ويستخدم فلوكلورالين فى مقاومة الحشائش الحولية النجيلية التى على وشك الأنبات من البذرة - كما أن له تأثيرا على عدد من الحشائش الحولية عزيزة الأوراق . ومن المعروف أن بعض المحاصيل تتحمل تركيزات معقولة من هذا المبيد وهذا مما يوسع من نطاق استعماله . وعموما معروف أنه يستعمل لمقاومة الحشائش فى حقول القطن وفول الصويا والأرز . إلا أن كفاءة هذا المبيد فى مقاومة حشائش كثير من المحاصيل لم يتم الكشف عنها حتى الآن لحداثه اكتشافه .

٧ - أورايزالين Oryzalin :

أورايزالين هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيمائى هو كما يلى :-



أورايزالين Oryzalin

3:5 - Dinitro - N¹:N² - dipropyl sulfanilamide

٣ : ٥ - ثانى نيترو - ن^٤ : ن^٤ - ثانى بروبايل سلفانيل أميد .

ويسمى هذا المبيد تجاريا باسم سورفلان Surflan .

يتميز هذا المركب بأنه أكثر ثباتا فى التربة نظرا لأن ضغطه البخارى أقل من باقى أفراد مجموعته ولذا فهو أقل تطايرا منها فى وجود اشعة الشمس وعلى هذا يمكن أن يرش أورايزالين على سطح التربة وتتكفل مياه الري بعد ذلك على نشره فى الطبقة السطحية منها .

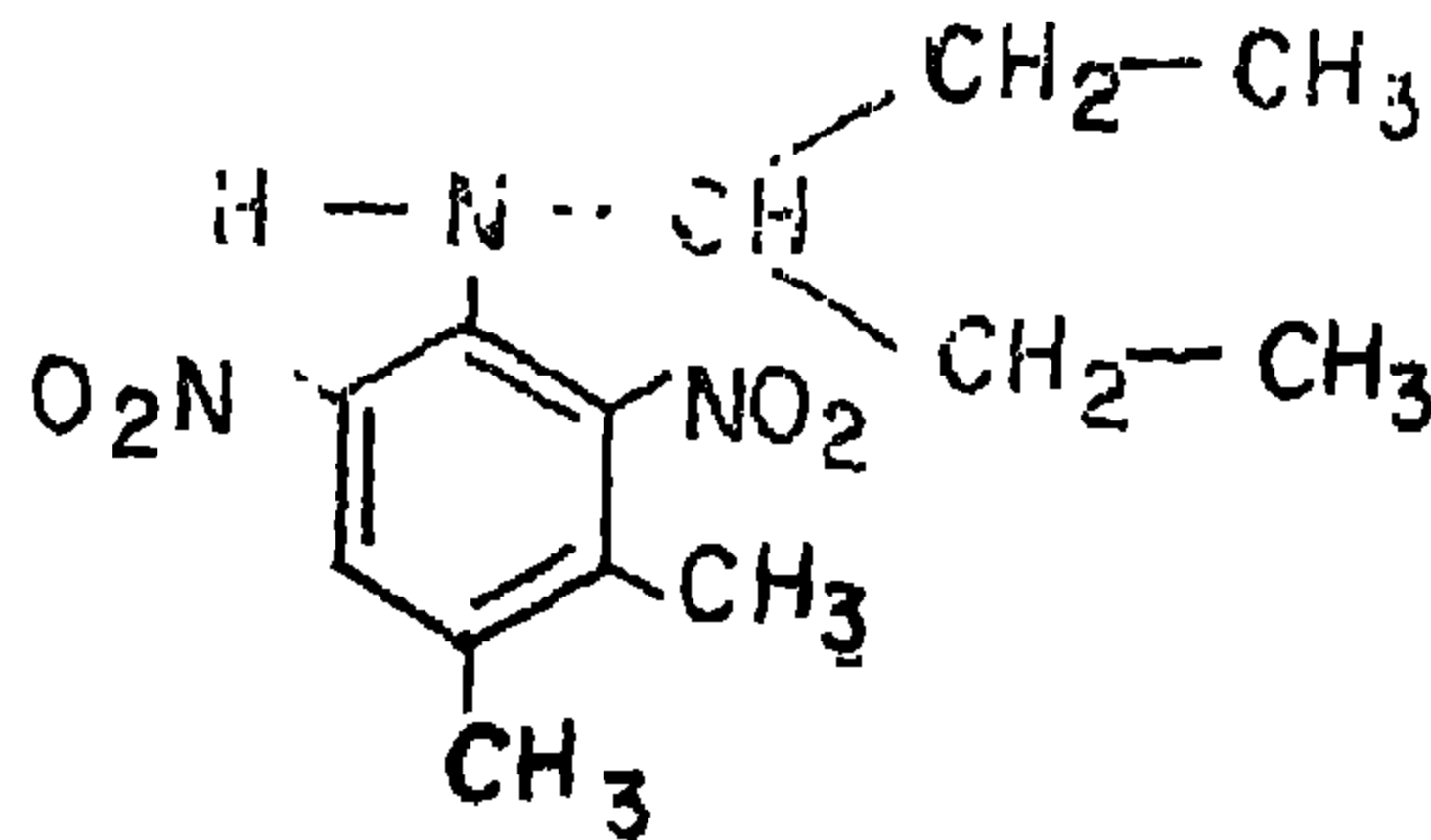
٣٧٣ - (م ١٨ - الحشائش)

ويستعمل أورايزالين منفردا أو مخلوطا مع غيره من المبيدات
 فى مقاومة حشائش فول الصويا والبطاطس - كما يمكن استعماله
 فى حداثق الفاكهة وبين أشجار الغابات ونباتات الزينة .

ويثطم الأورايزالين حيويا فى التربة بتأثير الكائنات الدقيقة
 بها - وقد وجد أن الرش السطحى له والرى فانه ينتشر خلال الطبقة
 السطحية بعمق ٥ سم تقريبا ، كما أنه لا يتعدى هذه الطبقة تقريبا
 بزيادة مياه الرى المستعملة وهذه المنطقة هى التى ينمو منها بذور
 الحشائش الحولية . وقد وجد أن الخربشة أو العزيق السطحى لا يقلل
 من كفاءة هذا المبيد فى مقاومة الحشائش الحولية ولكنه يحسنها -
 وهذا المبيد لا يبقى غالبا فى التربة لمدة تزيد عن السنة الواحدة .

٨ - بنديميثالين Pendimethalin :

بنديميثالين هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه الكيماوى هو
 كما يلى :-



بنديميثالين Pendimethalin

N - (1 - Ethylpropyl) - 2:6 - dinitro - 3:4 - xylydine

ن - (١ - إيثايل بروبيل) - ٢ : ٦ - ثانى نيترو - ٣ : ٤ - زايليدين .

وقد كان الاسم الشائع لهذا المبيد هو بينوكسالىين Penoxalin
 الا أنه أصبح الآن بنديميثالين - والاسم التجارى له هو ستومب Stomp
 أو برول Prowl .

وقد أثبت هذا المبيد نجاحا فائقا فى مقاومة الحشائش الحولية

النجيلية وبعض عريضة الأوراق فى عدد من المحاصيل مثل القطن وفول الصويا والفول السودانى والأرز الشتلى وغيرها من المحاصيل ويستعمل هذا المبيد مخلوطا مع بعض مبيدات مجموعة اليوريا لتوسيع مجال عمله ليشمل عددا أكبر من الحشائش .

والضغط البخارى لهذا المبيد أقل من الضغط البخارى للترايفلورالين ولهذا فان البنديميثالين أقل تطايرا من الترايفلورالين تحت اشعة الشمس .

وأحسن النتائج نتحصل عليها من استعماله خلطا مع الطبقة السطحية للتربة - وهى الطبقة التى تنمو منها بذور الحشائش الحولية .
الا أن استعماله على الطبقة السطحية منها والرى يجعل هذا المبيد ينتشر فى الطبقة السطحية بنفس الطريقة التى ينتشر بها الأورايالين .

الباب السادس عشر

مجموعة مبيدات الفينوكسى والبنزويك

أولا : مقدمة :

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية :

مجموعة مبيدات الفينوكسى والبتزويك

أولا : مقدمة :

تشكل مبيدات الفينوكسى مجموعة كبيرة من المبيدات التى تستعمل لقتل الحشائش أختياريا - وقد اكتشفت خصائص هذه المجموعة من المركبات ابان الحرب العالمية الثانية ولذلك لم يكشف عنها الستار الا بعد انتهاء الحرب - ففى عام ١٩٤٥ تم الكشف عن استعمال النفثالين حامض الخليك لمقاومة الكبر الأصفر فى حقول القمح .
وهذه المجموعة من المبيدات تستعمل فى صورة أحماض حرة أو فى صورة أملاح أو فى صورة استرات لمقاومة الحشائش عريضة الأوراق فى المحاصيل النجيلية .

ومنذ اكتشاف هذه المجموعة من المبيدات عام ١٩٤٤ فان البحوث لا تنقطع للكشف عن امكانياتها الحيوية فى مجال مقاومة الحشائش وتنظيم نمو النبايات ومبيدات هذه المجموعة تؤثر على جميع العمليات الحيوية داخل النبات ويشمل تأثيرها على امتصاص وانتقال وفقد الماء والعناصر الغذائية من النبات كما يشمل على محتوى النبات من الفيتامينات والدهون وعلى الكلوروفيل والصبغات الأخرى وعلى التنفس وعلى تمثيل النيتروجين والفوسفور وعلى الأنزيمات وانشطتها المختلفة فى الخلية النباتية وتأثير الـ 2:4-D على الأوراق يشمل انتقاله من الأوراق أو السيقان أو الجذور ومروره الى طريق السيمبلاست مارا خلال انسجة البارانشيمية حتى يصل فى النهاية الى الحزم الوعائية - وكذلك انتقاله مع الجلوكوز المتكون فى الأوراق أو من اماكن تخزينه الى مناطق استهلاكه - كما تعمل مبيدات هذه المجموعة على قتل النبات بتأثيرها العنيف كمادة منظمة للنمو منتجة أورام سرطانية فى النبات أو تشجيع نمو عدد كبير جدا من البراعم والجذور المتقاربة

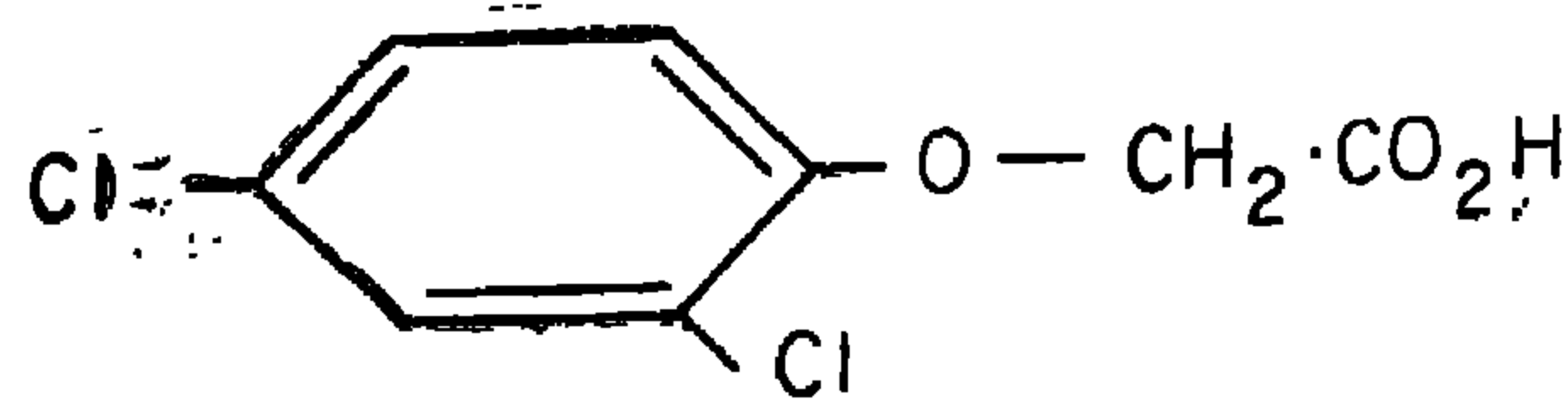
جدا ، أو تطرية نسيج القشرة واحداث تحورات فى باقى الأنسجة ولذا تسمى مبيدات هذه المجموعة باسم شبيهات الأكسينات النباتية .
كما أن مشتقات حامض البنزويك هى الأخرى قد أظهرت نشاطا منظما لنمو النباتات الا أنها أقل شيوعا من مشتقات الفينوكسى - ولذا فمجموعة مبيدات البنزويك تعتبر هى الأخرى شبيهات الأكسينات النباتية .

ثانيا : الاستعمالات التطبيقية :

ظلت مبيدات الحشائش من مجموعة الفينوكسى لفترة طويلة أحسن وأكثر المبيدات انتشارا واستعمالا فى مقاومة حشائش محاصيل الحبوب - وجميع أفرادها تعمل تقريبا بطريقة واحدة وان كانت تختلف فيما بينها فى التطاير والذوبان فى الماء وفى الدهون وفى امتصاص النبات لها وانتقالها داخله . وما يزال عدد من مبيدات مجموعة البنزويك شائعة الاستعمال فى محاصيل الحبوب .

١ - ٢ : ٤ - د 2:4 - D

٢ : ٤ - د هو الاسم الشائع للمبيد الذى له التركيب الكيماوى التالى :-



2 4 - D

2:4 - Dichlorophenoxy acetic acid

٢ : ٤ - ثانى كلورو فينوكسى حامض الخليك

ويعرف بكثير من الأسماء التجارية الا أنه فى مصر يعرف باسم

الملح الأمينى .

وهذا المبيد يستعمل فى صور مختلفة مثل استعمال الحامض فى

فى صورة مركز زيتى قابل للأستحلاب أو فى صورة أملاح العناصر

القلوية (الصوديوم أو البوتاسيوم) أو صورة أملاح الامينات - كما

أن استراته أيضا شائعة الاستعمال .

ويستعمل الحامض فى مقاومة الحشائش المعمرة العنيدة مثل العليق فى حدائق الموالح - ويحسب تركيزه فى صورة « مكافئ للحامض » وهذا التعبير يعنى الجزء من الحامض الموجود فى التوليفة والذي يمكن تحويله نظريا الى الحامض نفسه .

واكثر صور الـ D-2:4 استعمالا هو ملح الأمين خاصة أملاح ثانى ميثايل أمين أو خليط من أملاح ثانى الأيثانول أمين وثانى البروبانول أمين .

بينما استراته الشائعة الاستعمال فهى استرات الميثايل أو الأيثايل أو البروبايل أو خلائطها . ومن المعروف أن استراته عديمة الذوبان فى الماء تقريبا ولكنها تذوب فى المذيبات العضوية وفى الدهون .

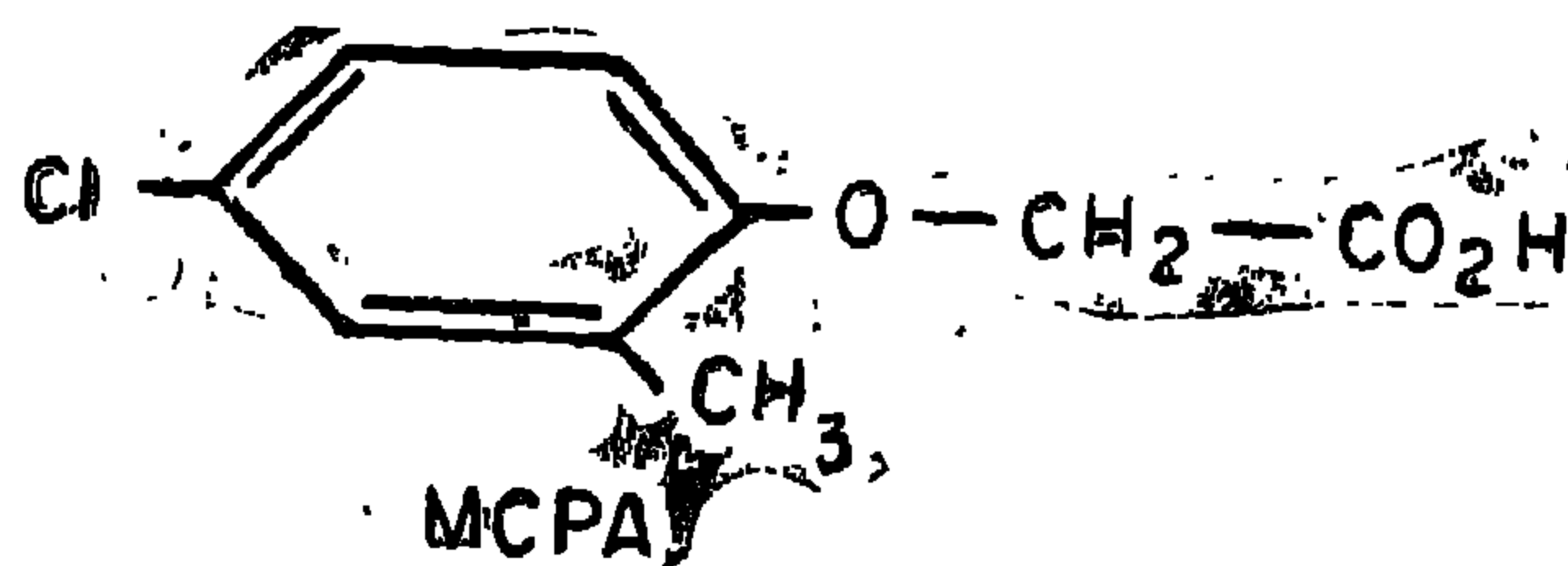
واسترات حامض الـ D-2:4 أكثر صورته خطورة وسمية للنباتات نظرا لقطايرها مما يعطى الفرصة لامتصاصها خلال الثغور النباتية - ونظرا لقدرتها على الذوبان مع طبقة الشموع الموجودة على أسطح الأوراق النباتية وبالتالى تبليها للأوراق ومن ثم اختراقها لهذه الأسطح النباتية - ونظرا - كذلك - لأن الاسترات صغيرة الوزن الجزيئى والتى لها قطبية ضئيلة يمكنها اختراق كيوتيكل الأوراق النباتية الى داخل هذه الأوراق .

أما أملاح العناصر القاعدية لهذا الحامض (أملاح الصوديوم أو البوتاسيوم) فتعتبر أكثر ذوبانا من الحامض نفسه الا أن أملاح الألكانول أمين فقد حلت محلها فى كثير من الحالات .

ويستعمل الـ D-2:4 لمقاومة الحشائش الحولية والمعمرة فى المناطق غير المستغلة فى الزراعة - وتستعمل كذلك فى مقاومة الحشائش الحولية عريضة الأوراق فى محاصيل الحبوب الا أن أكثر استعماله فى مقاومة ياسنت الماء أما استعمالاته فى المحاصيل فتتضاءل سنة بعد أخرى لقدرته التلويثية العالية .

٢ - MCPA

MCPA هو الاسم الشائع للمبيد الذي تركيبه الكيميائي هو : -



4 - Chloro - 2 - methyl phenoxy acetic acid

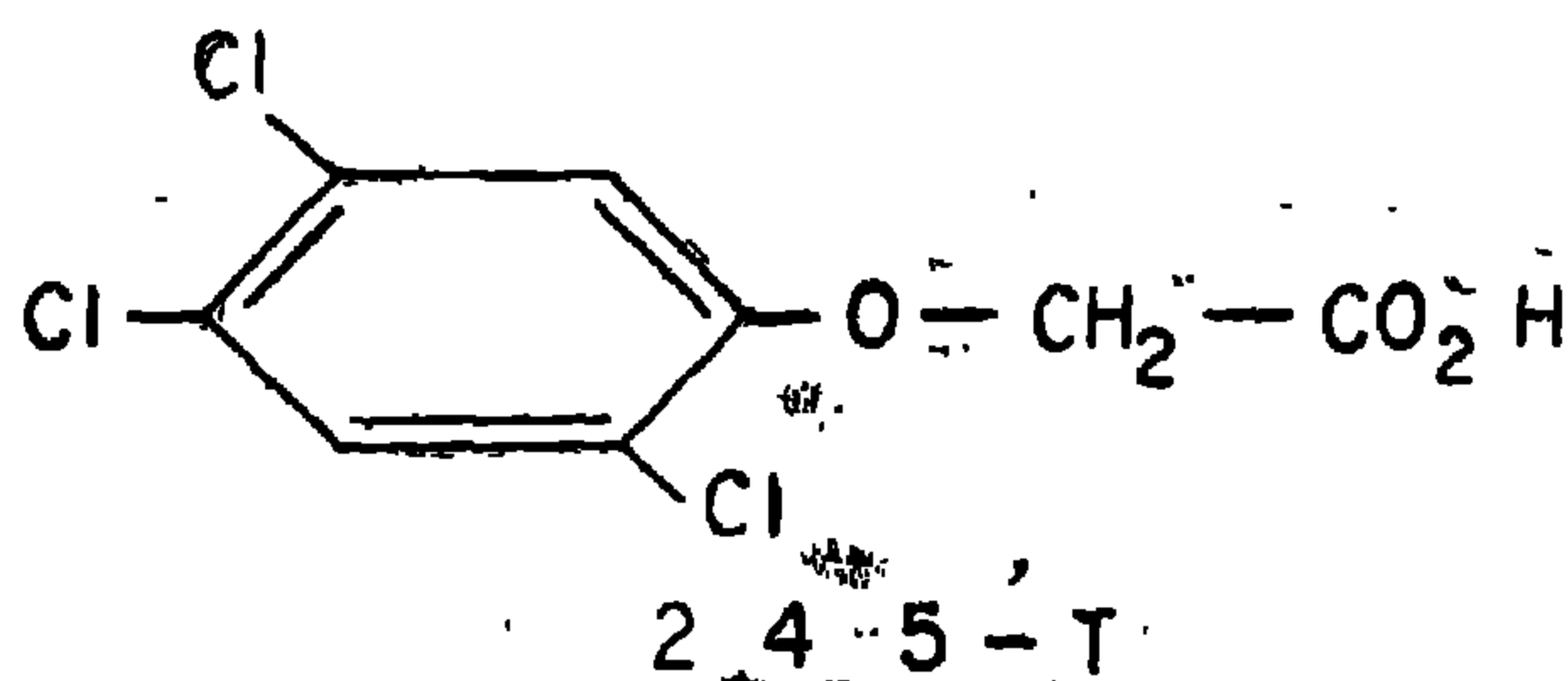
٤ - كلورو - ٢ - ميثيل فينوكسي حامض الخليك :

ولهذا المبيد العديد من الأسماء التجارية - وهو يشابه الـ 2:4 - D تركيبيا وحيويا . إلا أنه تيارات الرش الشاردة والمحتوية عليه أقل اضرارا بالمحاصيل المجاورة من الـ 2:4 - D

وفي المعتاد يستعمل الـ MCPA مخلوطا مع دايكامبا أو مع بروموكسينيل لمقاومة حشائش القمح والشعير والذرة .

٣ - 2:4:5 - T

2:4:5 - T هو الاسم الشائع للمبيد التالي : -



2:4:5 - Trichloro - phenoxyacetic acid

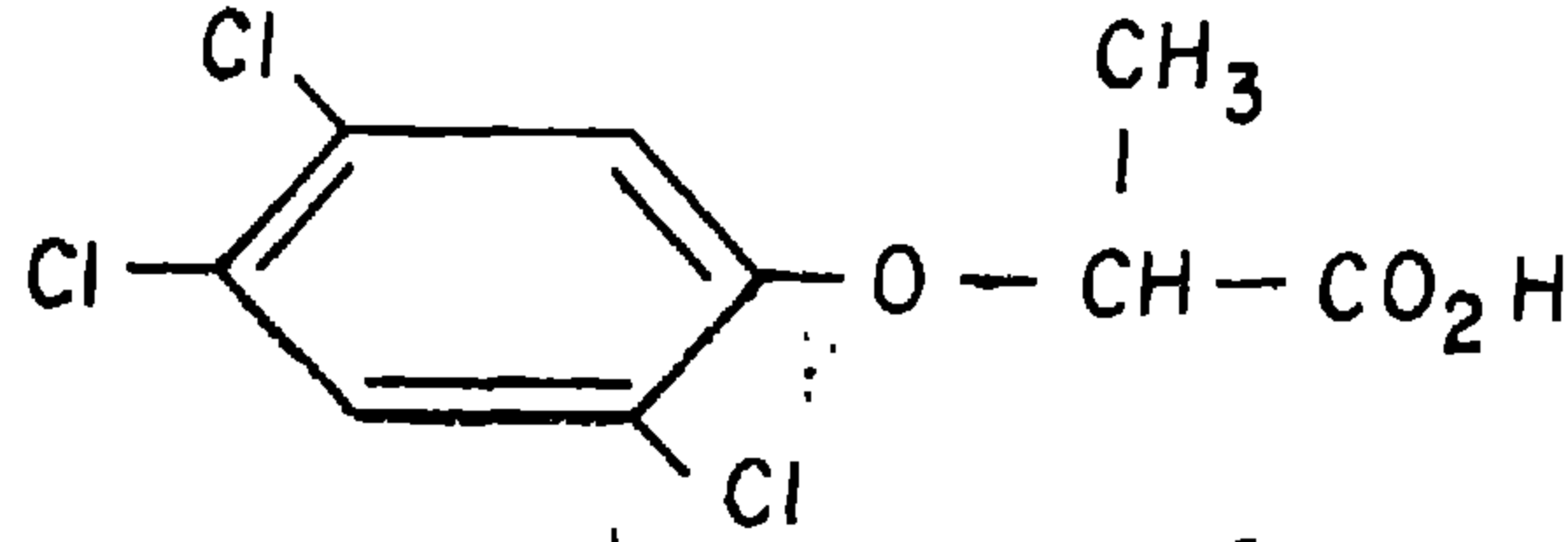
٢ : ٤ : ٥ - ثالث كلورو فينوكسي حامض خليك :

وله أسماء تجارية متعددة - ويمثل تركيبيا الـ 2:4 - D والـ MCPA والـ 2:4:5 - T أكثر فاعلية في مقاومة الحشائش الشجيرية والتي تبدي قدرا من المقاومة لفعل الـ 2:4 - D أو الـ MCPA .

ومخلوط الـ 2:4-D مع الـ 2:4:5-T يسوق تجاريا باسم
مبيد الأدغال Brush Killer - إلا أن استعمال هذا المبيد بالذات
قد تضاعف بدرجة عالية في هذه الأيام لأغراض خاصة .

٤ - سلفكس Silvex :

سلفكس هو الاسم الشائع للمبيد ذي التركيب التالي : -



سلفكس Silvex

2 - (2:4:5 - Trichloro-phenoxy) propionic acid

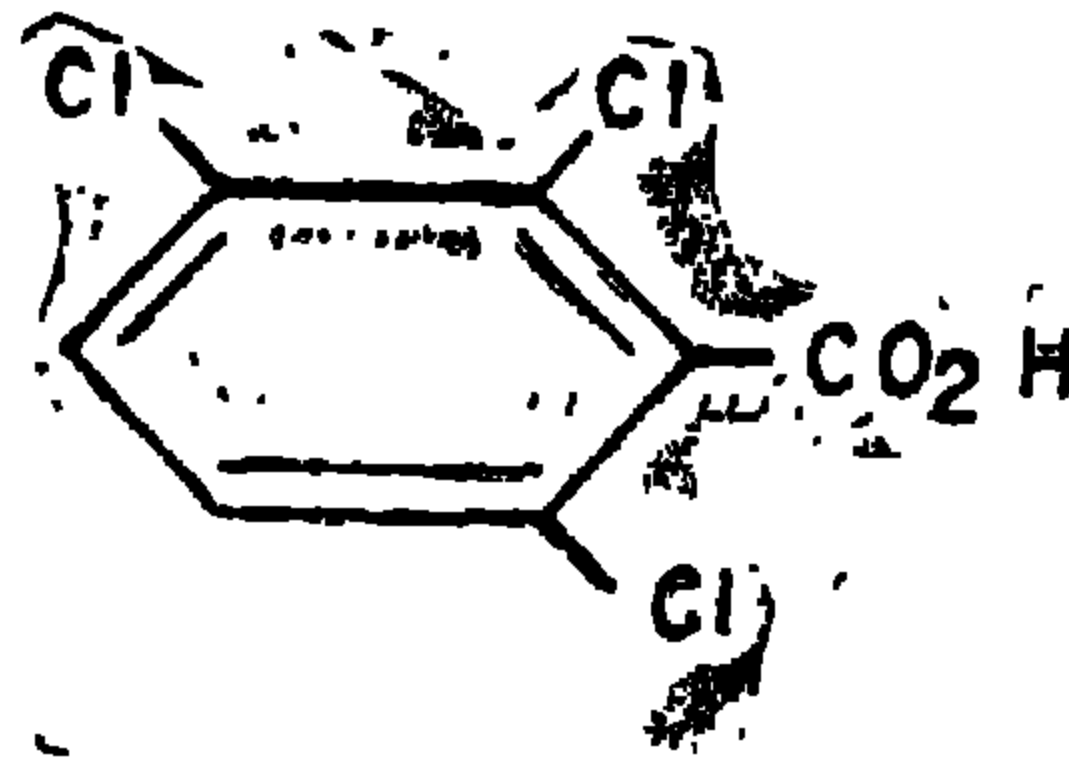
٢ - (٢ : ٤ : ٥ - ثالث كلورو فينوكسى) حامض بروبيونيك :

كما يسمى أيضا باسم 2:4:5-TP .

ويعرف تجاريا باسمه الشائع أو أسماء تجارية أخرى . ويستعمل
لمقاومة الأنواع النباتية المقاومة لفعل الـ 2:4-D والـ 2:4:5-T
وهذا المبيد يستعمل بحذر وفي حالات خاصة جدا وشأنه في ذلك شأن
باقي أفراد مجموعته .

٥ - 2:3:6-TBA

التركيب البنائي لجزئى هذا المبيد هو :



2:3:6-TBA

2:3:6 - Trichloro-benzoic acid

٢ : ٣ : ٦ - ثالث كلورو حامض البنزويك :

ومن اسمائه التجارية بنزاك Benzac أو فين أول Fen-All
١٠٠. تراسبين Trysben أو زوبار Zobar .

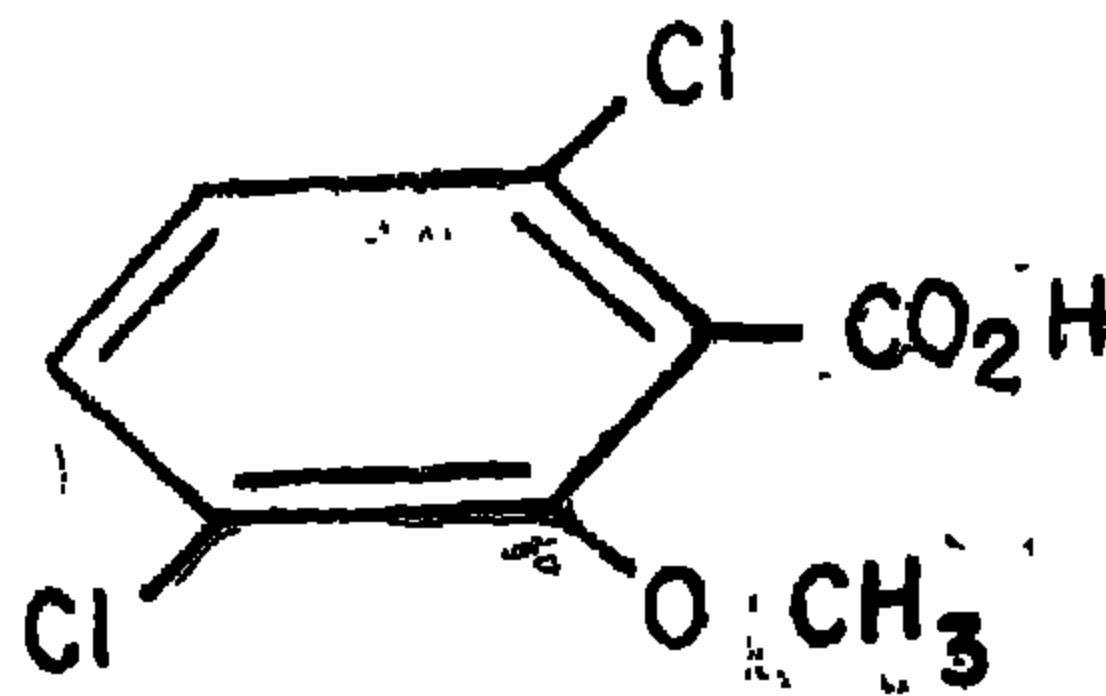
وفى المعتاد يسوق فى صورته مخلوط يحتوى على ٦٠٪ منه بينما
الباقى (٤٠٪) يتكون من أحماض بنزويك مكلوره أخرى . وعادة يكون
فى صورته ملح الأمين .

وهو مبيد غير اختياري ولا يستعمل فى المحاصيل - إلا أنه يقاوم
كثير من الحشائش عريضة الأوراق العنيدة مثل الحليق بالإضافة لعدد
من الشجيرات ذات السوق المتخشبة .

وتأثيره الحيوى يماثل تأثير الـ 2:4-D . ويمتص بواسطة الجذور
وبواسطة الأوراق كما يتغلغل داخلها فى النباتات عن طريق السيمبلاست
أو عن طريق الأيوبلاست .

٦ - دايكامبا Dicamba :

دايكامبا هو الاسم الشائع للمركب التالى : -



Dicamba ديكامبا

3:6 - Dichloro - o - anisic acid

حامض ٣ : ٦ - ثانى كلورو - أورثو أنيزيك :

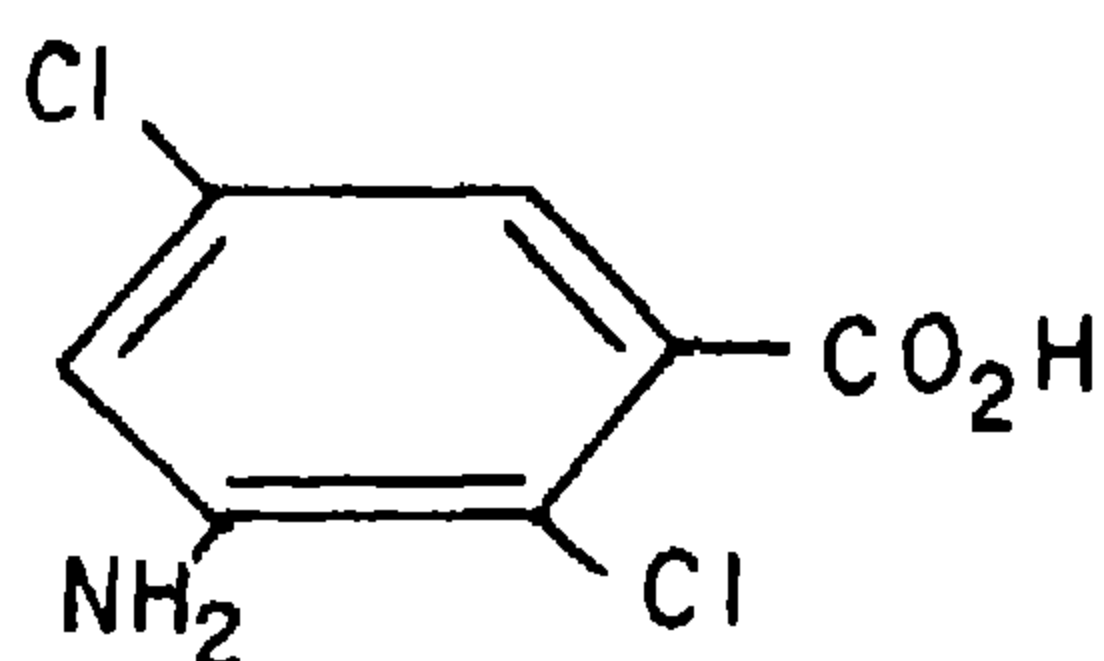
واسمه التجارى هو بانفيل Banvel .

ويستعمل الدايكامبا لتقاومة الحشائش عريضة الأوراق فى
محاصيل الحبوب القمح والشعير والذرة والشيلم - كما يستعمل فى
الأراضى غير المستغلة زراعيًا. وفى المعتاد يباع مخلوطًا مع الـ MCPA .

(وهو الأكثر شيوعاً) أو مع الـ 2:4-D أو مع كليهما (وهما الأقل شيوعاً) وذلك لتوسيع مجال عمله ضد عدد أكبر من الحشائش - ويرش على الأوراق أو السيقان كما أن له فعالية إذا ما رش على التربة وأكثر استخداماته ضد الأدغال والشجيرات إلا أن معظم الحشائش عريضة الأوراق تتأثر به وتقاوم به . وسلوكه الحيوى وانتقاله داخل النباتات يماثل إلى حد بعيد باقى أفراد مجموعته .

٧ - كلورامبين Chloramben :

كلورامبين هو الاسم الشائع للمركب القالى : -



كلورامبين Chloramben

واسمه التجارى هو أمبين Amben .

وهو أكثر تخصصاً فى استعماله من الـ 2:3:6-TBA أو داكامبا .
وأكثر استعماله كمبيد قبل الأنبثاق لمقاومة الحشائش الحولية عريضة الأوراق والنجيلية فى محصول فول الصويا . ويستعمل لمقاومة نفس الحشائش فى الذرة والفول السودانى والفلفل والقرع وعباد الشمس والبطاطا والطمطم . ويستعمل فى فول الصويا مخلوطاً مع لنيورون .

وسلوكه الحيوى داخل النبات يماثل سلوك باقى أفراد مجموعته إلا أنه أقل منهم من هذا التأثير .

الباب السابع عشر

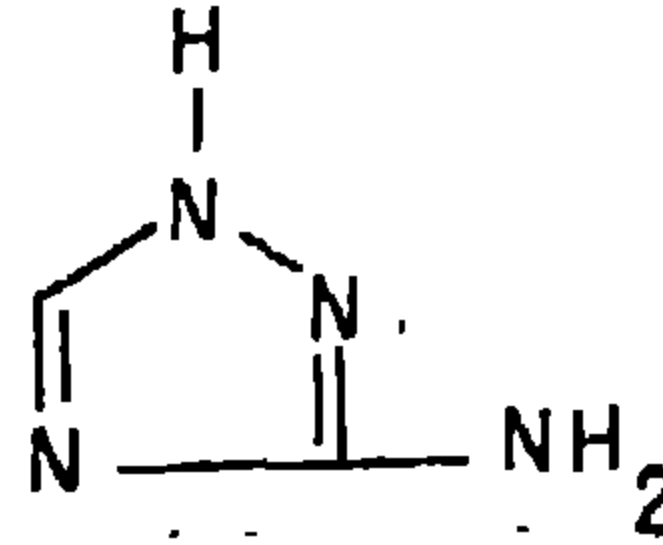
مبيدات من مجاميع مختلفة

- ولا : أميترول
- ثانيا : بروماسيل
- ثالثا : بكلورام
- رابعا : بيرازون

مبيدات من مجاميع مختلفة

أولا - أميتروول Amitrol :

الأميتروول هو الاسم الشائع للمبيد الذي تركيبه : -



أميتروول Amitrol

3 - Amino - 1:2:4 - triazole

٣ - أمينو - ١ : ٢ : ٤ - تريازول

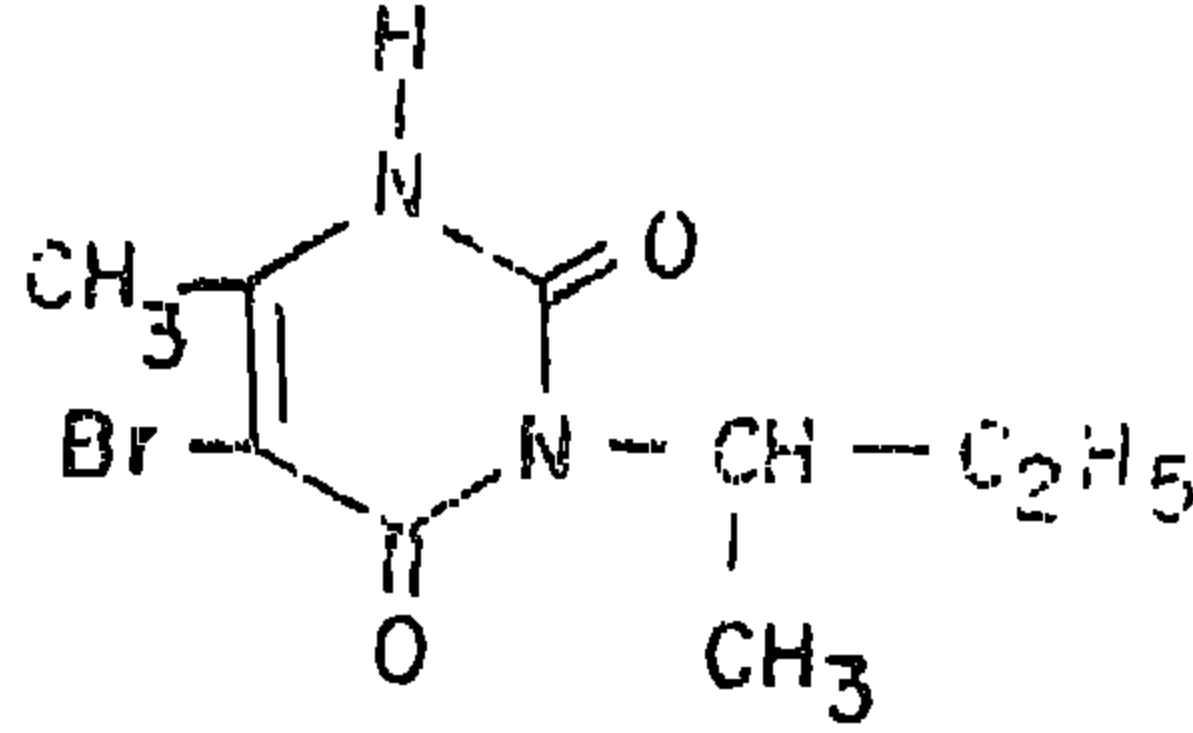
والاسم التجاري هو ويدازول Weedażol أو أمينوتريازول .

ويستعمل الأميتروول أساسا لقاومة جميع الحشائش الحولية وكثير من الحشائش المعمرة في الأراضي غير المستغلة زراعيًا . وعادة يخلط معه ثيوسيانات الأمونيوم لتنشيط تأثيره وذلك عندما يتم رشه على الأوراق . وأحيانا يخلط الأميتروول مع السيمازين وذلك لأن الأميتروول يقتل الحشائش النابتة فعلا ويتكفل السيمازين بقتل الحشائش التي تنبت بعد الرش .

وينتقل الأميتروول داخليا في النبات من خلال مساري السيمبلاست والأيوبلاست - كما أن أهم تأثيراته هو إزالة أو بتبيض اللون الأخضر في أوراق النباتات المعاملة .

ثانيا : بروماسيل Bromacil :

الاسم والرمز الكيماوى للبروماسيل هو :



بروماسيل Bromacil

5 - Bromo - 3 - sec. butyl - 6 methyl uracil

٥ - برومو - ٣ - بيوتاييل ثانوى - ٦ - ميثايل بروماسيل .

والاسم التجارى له هو هايفر Hyver - وعندما يكون فى صورته

سحوق قابل للبلل يسمى هايفراكس Hyver-X .

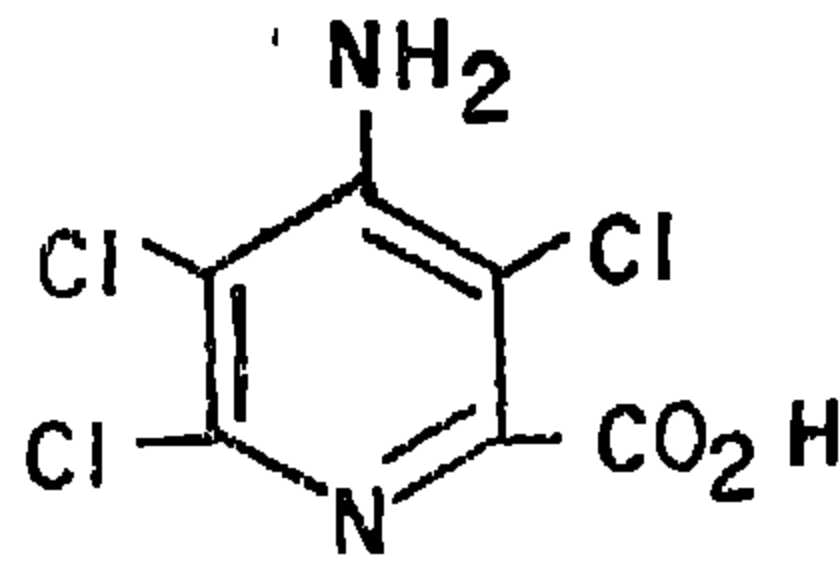
ويستعمل البروماسيل لمقاومة الحشائش اختياريا فى حدائق

المواالح . كما يستعمل أيضا كمعقم للتربة فى الأراضى غير المنزرعة
وذلك برفع الجرعة منه .

وأحيانا يخلط البروماسيل مع الكارمكس لمقاومة حشائش المواالح .

ثالثا : بكلورام Picloram :

بكلورام هم الاسم الشائع للمركب التالى :



بكلورام Picloram

4 - Amino - 3:5:6 - trichloropicolinic acid

٤ - امينو - ٣ : ٥ : ٦ - ثالث كلورو حامض البيكولينيك .

والاسم التجارى له هو توردون Tordon .

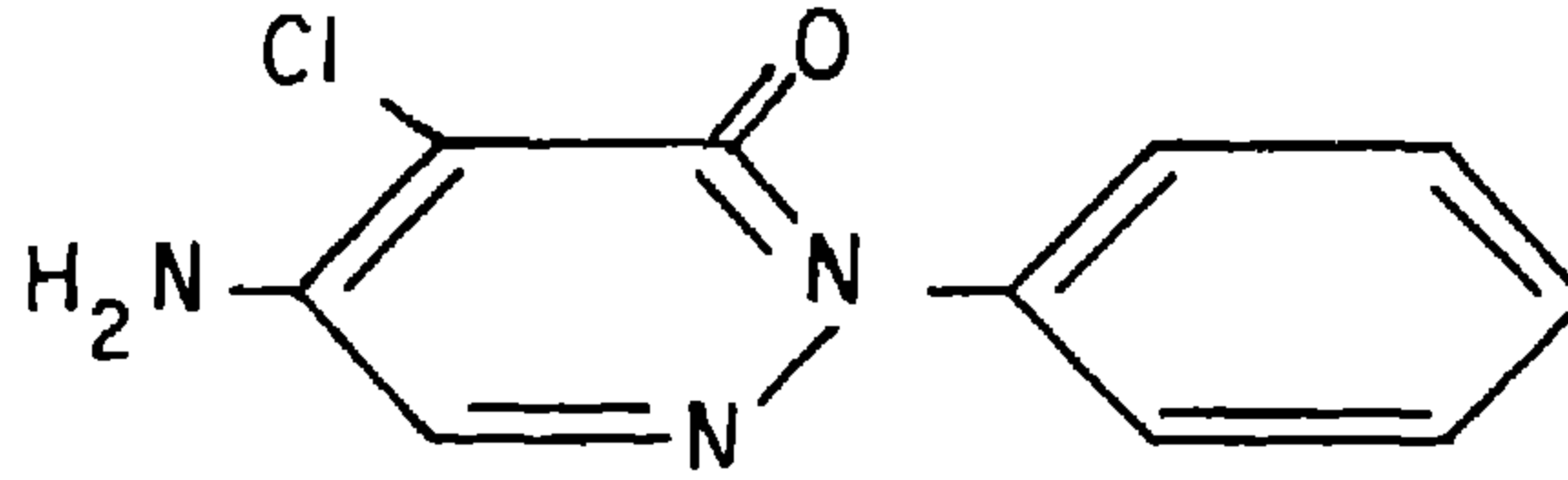
ويباع تجاريا اما فى صورته ملح الصوديوم أو فى صورته ملح
ثالث الأيزوبروبانول أمين أو فى صورته الأيزواكتايل استر .

ويستعمل البكلورام لمقاومة معظم الحشائش المعمرة والحشائش
عريضة الأوراق وكذلك ضد الشجيرات المتخشبـة . وعموما فإن
النجليات أكثر مقاومة لتأثيره ولذا فهو يستعمل فى مقاومة الحشائش
عريضة الأوراق .

وتستعمل الصور المختلفة للبكلورام مخلوطه اما مع الـ 2:4-D
أو مع الـ 2:4:5-T أو مع كليهما وذلك بهدف توسيع مجال تأثيره
ضد عدد أكبر من الحشائش والشجيرات المعمرة .

رابعا : بيرازون Pyrazon :

بيرازون هو الاسم الشائع للمبيد الذى تركيبه هو كما يلى : -



بيرازون Pyrazon

5 - Amino - 4 - chloro - 2 - phenyl - 3 (2H) - pyridazinone

٥ - أمينو - ٤ - كلورو - ٢ - فينائل - ٣ (٢ د) - بيريدازينون .

والاسم التجارى له هو بيرامين Pyramin وعندما يخلط مع TCA
يسمى تجاريا باسم بيرامين بلاس Pyramin plus .

ويستعمل البيرازون لمقاومة الحشائش الحولية النجيلية وعريضة
الأوراق فى بنجر السكر وفى البنجر الأحمر - ويطبق اما قبل الأنبثاق
أو قبل الزراعة خلطا مع التربة .

ويستعمل كذلك كمبيد بعد الأنبثاق بعد خلطة مع TCA أو مع
فينميديفام لمقاومة الحشائش المذكورة فى حقول بنجر السكر . وتطبيقا

بعد الأنبثاق لا يتم الا بعد أن يصل نمو البنجر الى ما بعد الورقتين الحقيقيتين وقبل أن يصل نمو الحشائش الى طور الأربعة ورقات .

والبيرازون يسبب اصفرار ونخر في أوراق النباتات الحساسة كما يتسبب في وقف نموها تماما . وهو لا ينقل من الأوراق الى باقى اجزاء النبات اذا ما رش عليها ولكنه يسرى خلال النبات كله سالكا طريق الأيوبلاست اذا ما تم امتصاصه بواسطة الجذور . والنباتات المقاومة له تحطفه داخليا الا أنه يبدو أنه بمجرد امتصاصه بواسطة نباتات البنجر فإنه يرتبط داخله بجزئى الجلوكوز وهذا الارتباط يبطل مفعوله تماما ولذا فان نباتات البنجر مقاومة لتأثيره ويتبدون أن البيرازون يؤثر كذلك على عملية التمثيل الضوئى التى تحدث فى النباتات الخضراء .

باب الثامن عشر

التوصيات الخاصة بمقاومة الحشائش

في المحاصيل عام ١٩٨٠

- أولا : محاصيل الحقل
- ثانيا : محاصيل الخضر
- ثالثا : حدائق الفاكهة
- رابعا : جسور المصارف

التوصيات الخاصة بمقاومة الحشائش في المحاصيل

أثرنا أن نورد في هذا الباب التوصيات الخاصة بمقاومة الحشائش في المحاصيل والصادرة عن وزارة الزراعة بمجمهورية مصر العربية ضمن كتاب التوصيات « برنامج مكافحة الآفات » عام ١٩٨٠ .

أولا : محاصيل الحقل :

١ - القطن :

(أ) لمكافحة الحشائش الحولية الشتوية تستعمل مادة (كوتوران ٨٠٪) أو (توميلون ٦٥٪) أيهما بمعدل ١ر٢٥ كيلو جرام رشاً على الخطوط بعد زراعة البذرة وقبل الري .

(ب) لمكافحة الحشائش الحولية الصيفية تستعمل إحدى المواد التالية :

(تريفلان ٤٨٪) أو (ترايفلورالين كفسر الزيات ٤٨٪) أو (ديجارمين ٤٨٪) أو (كوبيكس ٢٥٪) أيهما بمعدل ٩٥٠ سم ٣ رشاً على الأرض الناعمة مع ضرروة التقلب (٢) في التربة عقب الرش مباشرة ثم تقام الخطوط وتزرع البذرة وتروى الأرض .

كما تستعمل إحدى مادتي (ستومب ٣٣٪) أو (اميكس ٤٨٪) بمعدل ٢,٥ لتر من أيهما رشاً على الخطوط بعد الزراعة وقبل الري .

(١) المعدل المذكور قرين كل مبيد يقصد به المقدار اللازم من المبيد للفدان الواحد من المستحضر التجاري ، ومعدل المحلول اللازم للفدان مع المبيدات التي تضاف إلى الأرض يكون في حدود ٤٠٠ - ٦٠٠ لتر .
(٢) يجرى التقلب باستعمال المحراث الآلي وخلفه زحافة ثقيلة .

(ج) لمكافحة الحشائش الحولية بنوعيهما (الشتوية والصيفية)
تستعمل مادة (كوتوران مالتى ٥٠٪) بمعدل ٢٥ كيلو جرام رشاً على
الخطوط بعد الزراعة وقبل الري .

كما يمكن استعمال احدى المواد الأربع المذكورة فى البند (ب)
بنفس المعدل والطريقة وفى معاملة اضافية تستعمل احدى المادتين المذكورتين
فى البند (١) بمعدل كيلو جرام واحد من أيهما وبنفس الطريقة . أو
تستعمل فى خليط واحد مع احدى مادتي (ستومب) أو (أميكس)
بمعدل ٢ لتر من أيهما مع أى من مادتي (كوتوران) أو (توميلون)
بمعدل كيلو جرام واحد من أيهما وذلك بعد الزراعة وقبل الري .

٢ - فول الصويا :

(١) لمكافحة الحشائش الحولية الشتوية فى حالة الزراعة المبكرة
تستعمل مادة (لينيرون ٥٠٪) بمعدل كيلو جرام واحد بعد زراعة الذرة
وقبل الري (مع الزراعة العفير) أو قبل الري الكدابة (مع الزراعة
الحراثة) .

(ب) لمكافحة الحشائش الحولية الصيفية تستعمل احدى المواد
التالية :

(تريفلان ٤٨٪ أو ترايفلورالين كفر الزيات ٤٨٪) أو (ديجارمين
٤٥٪) أو (كوبيكس ٢٥٪) أيهما بمعدل ٩٥٠ سم^٢ رشاً على الأرض
الناعمة مع ضرورة التقليب فى التربة عقب الرش مباشرة وقبل اقامة
الخطوط (فى حالتى العفير والحراثة) كما تستعمل مادة (ستومب
٣٣٪) أو أميكس ٤٨٪) أيهما بمعدل ٢٥ لتر بعد الزراعة وقبل الري
(مع الزراعة العفير) أو قبل الري الكدابة (مع الزراعة الحراثة) .

(ج) لمكافحة الحشائش الحولية بنوعيهما (الشتوية والصيفية)
تستعمل مادة (فيرنام ٧٢٪) بمعدل ٢٥ لتر رشاً على الأرض الناعمة
مع ضرورة التقليب فى التربة عقب الرش مباشرة وقبل اقامة الخطوط
(فى حالتى العفير والحراثة) - كما يمكن استعمال احدى المواد الأربع

المذكورة فى البند (ب) بنفس المعدل والطريقة وفى معاملة اضافية تستعمل مادة « لينيرون ٥٠٪ » بمعدل ٠.٧٥ كجم فى خليط واحد مع مادتي (ستومب) أو (أميكس) أيهما بمعدل ٢ لتر أو مادة (رونسار ٢٥٪)، ١.٧٥ لتر بالطريقة المذكورة فى البند (أ) .

وفى حالة انتشار الحشائش ذات الأوراق العريضة (خصوصا حشائش الشبيط والعليق) تستعمل احدى مادتي (بازاگران ٥٠٪) أو (بالزر ٢٤٪) أيهما بمعدل لتر واحد مع ٣٠٠ لتر ماء رشاً عاماً على نباتات المحصول والحشائش وذلك قبل رية المحاياء أو بعدها .

٣ - الفول السوداني :

لمكافحة الحشائش الحولية تستعمل مادة (فيرنام ٧٢٪) بمعدل ٢.٥ لتر مع التقليب قبل الزراعة .

٤ - الأرز :

(أ) فى جميع زراعات الأرز (المشتل والبدار والشتل) .

١ - لمكافحة الحشائش العجيرة والسمار والسعد تستعمل مادة: (بازاگران ٥٠٪) بمعدل ١.٥ لتر رشاً عاماً (١) أو خلطاً (٢) مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات (٥٠ كلىو جرام للفدان) ونثر الخليط بعد صرف مياه الغمر وذلك بعد ١٢ - ١٥ يوماً من زراعة الحبوب أو نقل الشتلات الى الحقل المستديم أو تستعمل مادة (ساترول ٧٢٪) بمعدل ١.٢٥ لتر رشاً عاماً بعد ٢٠ - ٣٠ يوماً من الزراعة أو نقل الشتلات .

(١) يقصد بالرش العام أن يكون شاملاً لنبات الحشائش والمذصول والمعدل اللازم من المحلول يكون فى حدود ٢٠٠ لتر .
(٢) الخلط مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات من بعض المبيدات طريقة جديدة أصبح الزراع يرغبون فيها ويفضلونها عن الرش نظراً لسهولة استخدامها .

٢ - لمكافحة حشائش العجيرة والدنيبة وأبو ركة تستعمل احد المواد التالية بالمعدل المذكور قرين كل منهما وهى : (ديستون ٥٠) - كيلو جرام واحد ، (دريبامون ٥٠٪) - ٣٢٥ لتر ، (ساتيرن ٥٠٪) - ٢ لتر خلطا مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات ثم نثرها بانتظام على مياه الغمر بعد ٧ أيام من زراعة الحبوب أو نقل الشتلات ويراعى عدم صرف المياه قبل مضى أسبوع من العلاج .

(ب) فى مشاقل الأرز وحقول البدار :

١ - لمكافحة حشائش العجيرة والدنيبة تستعمل احدى مادتي : (ستام ٢٥٪) أو (ريسليكت ٢٥٪) أيهما بمعدل ٦ لتر رشا عاما بعد ١٠ أيام من زراعة الحبوب ويراعى صرف المياه من الحقل قبل الرش بيوم واحد واعادة الغمر بعد يوم من الرش مع المحافظة على مستوى الماء مرتفعا نوعا وعدم ترك أماكن عارية من الماء فى الحقل المعامل .

٢ - لمكافحة الدنيبة وأبو ركة تستعمل مادة (اوردرام ٧٢٪) بمعدل ٢٥ لتر خلطا مع الجبس الزراعى أو سماد السوبر فوسفات ثم نثرها بانتظام على مياه الغمر بعد زراعة الحبوب بفترة لا تتجاوز ٥ أيام .

(ج) الأرز الشتلى :

١ - لمكافحة الدنيبة وأبو ركة يستعمل مادة الاوردرام بنفس المعدل والطريقة الموصوفة فيما سبق بعد الشتلى بفترة لا تتجاوز ٥ أيام .

٢ - لمكافحة حشائش العجيرة والدنيبة وأبو ركة تستعمل مادة (رونستار ١٢٪) بمعدل ٢ لتر وهذه المادة معبأة فى زجاجات خاصة معدة للرش مباشرة بدون - الحاجة الى آلة رش . ويكون الرش على مياه الغمر التى تنتشر فيها المادة بسرعة وبتجانس وذلك بعد ٣ - ٧ أيام من الشتلى .

أو تستعمل مادة (أم أو MO ٥٠٪) بمعدل ٦ لتر رشاً عاماً أو خلطاً مع الجبس الزراعي أو سماد السوبر فوسفات وذلك قبل أو بعد الشتل بثلاثة أيام ويمكن استعمال مادة (ستومب ٣٣٪) بمعدل ٢٥ لتر خلطاً مع الجبس الزراعي أو سماد السوبر فوسفات ونثر الخليط بانتظام على مياه الغمر بعد ٧ أيام من الشتل والمواد الثلاث المذكورة في البند ٩ (٢) وهي الديستون والدريامون والساتيرن تستعمل بنفس المعدلات والطريقة ، ومادة (تريفلان آر ~) تستعمل بمعدل ١٢٥ لتر خلطاً مع الجبس الزراعي أو سماد السوبر فوسفات ونثر الخليط على مياه الغمر بعد ٣ أيام من الشتل . ويراعى عدم صرف المياه لمدة لا تقل عن أربعة أيام مع امكان تزويد المياه حسب الاحتياج .

٥ - الذرة (الشامية والسكرية) :

لكافة حشائش الحولية تستعمل مادة (جيسابريم ٨٠٪) أو (آتريد ٨٠٪) أو (اترازين كفر الزيات ٨٠٪) أيهما بمعدل ٧٥٠ كيلو جرام أو مواد (بريمكسترا ٨٠٪) بمعدل ١٥٠ كيلو جرام أو (بلاديكس / اترازين) بمعدل ٢ كيلو جرام رشاً على الأرض الناعمة بعد الزراعة وقبل الري .

٦ - القمح والشعير :

لكافة الحشائش ذات الأوراق العريضة تستعمل مادة (برومينال ٢٤٪) بمعدل لتر واحد رشاً عاماً بالرشاشات أو الموتورات حيث يمكن استعمالها في أغراض الرش الأخرى بعد غسلها بالماء . والمبيدات الهرمونية يمكن استعمالها بمنتهى الحذر والحيلة وتخصيص رشاشات معينة لها وهذه المبيدات هي :

مبيد التريفلان آر R وكذلك الساترول يحتويان على مواد هرمونية وينبغي استعمالها بحذر وضرورة تجنب تطاير رذاذ الرش أو غبار الخليط إلى المزروعات الحساسة بالحقول المجاورة وعدم استعمال الآلات والادوات الملوثة بآثارها في علاج المزروعات الأخرى دون الأرز .

(برومينال بلاس) و (الملح الأميني لحامض ٢ر٤ - د - 2-4-D)
و (بانفيل كى K) والمعدل المناسب من أى من هذه المواد الهرمونية
هو لتر واحد ويكون الرش بمعدل ١٥٠ لتر ماء عندما تكون نباتات
المحصول فى طور ٤ - ٥ أوراق وفى وقت تكون فيه النباتات قد جفت
من أثر الندى أو المطر .

٧ - الكتان :

لمكافحة الحشائش ذات الأوراق العريضة تستعمل مادة (برومينال
٢٤٪) بمعدل لتر واحد أو مادة (برومينال بلاس ٤٨٪) بمعدل ٠.٧٥
لتر أو مادة (أم . سى . بى . اى MCPA ٨٥٪) بمعدل ٠.٢٥ كيلو جرام
ويجرى رش المحلول بمعدل ١٥٠ لتر ماء بالرشاشة الظهرية ذات الستة
بشابير عندما يصل ارتفاع نباتات المحصول الى ١٢ - ١٥ سم . والمادتان
الاخيرتان من المبيدات الهرمونية ويكون استعمالها بمنتهى الحذر .

٨ - القصب :

لمكافحة الحشائش الحولية تستعمل مادة (جيساباكس كومبى
٨٠٪) بمعدل ٢ كيلو جرام مع ٣٠٠ لتر ماء فى الأطوار الأولى من نمو
نباتات القصب .

وفى حالة ظهور حشائش فى الأرض قبل انبات القصب تستعمل
مادة (الجراموكسون ٢٠٪) بمعدل ١.٥ لتر مع ٣٠٠ لتر ماء .

٩ - البصل :

(أ) تكافح حشائش السعد فى المشتل والبصل الفتيل باستعمال
مادة (ابتام ٧٢٪) بمعدل ٦ لتر رشا على التربة الناعمة مع التقليب
قبل زراعة الحبة السوداء أو نقل الشتلات فى الأرض المستديمة بفترة
ثلاثة أسابيع على الأقل .

(ب) تستعمل مادة (داكثال ٧٥٪) بمعدل ٤ كيلو جرام بعد زراعة
الحبة السوداء وقبل الرى لمكافحة الحشائش الحولية فى المشتل .
(ج) تستعمل مادة (توك ٢٥٪) بمعدل ٦ لتر والداكثال بمعدل

٢ كيلو جرام أيهما مع ٣٠٠ لتر ماء بعد ٤ أيام من الزراعة وقبل الانبات لمكافحة الحشائش الحولية تستعمل مادة (جيساباكس كومبى ٨٠٪) بمعدل ٢ كيلو جرام مع ٣٠٠ لتر ماء فى الأطوار الأولى من نمو نباتات القصب .

وفى حالة ظهور حشائش فى الأرض قبل انبات القصب تستعمل مادة (الجراموكسون ٢٠٪) بمعدل ١٥ لتر مع ٣٠٠ لتر ماء .

٩ - البصل :

(أ) تكافح حشائش السعد فى المشتل والبصل الفتيل باستعمال مادة (أباتام ٧٢٪) بمعدل ٦ لتر رشاً على التربة الناعمة مع التقليب قبل زراعة الحبة السوداء أو نقل الشتلات فى الأرض المستديمة بفترة ثلاثة أسابيع على الأقل .

(ب) تستعمل مادة (داكلال ٧٥٪) بمعدل ٤ كيلو جرام بعد زراعة الحبة السوداء وقبل الري لمكافحة الحشائش الحولية فى المشتل :

(ج) تستعمل مادة (توك ٢٥٪) بمعدل ٦ لتر والداكتال بمعدل ٢ كيلو جرام أيهما مع ٣٠٠ لتر ماء بعد ٤ أيام من الزراعة وقبل الانبات . ثم تستعمل مادة (برايفوران ٣٠٪) فى المعاملة الإضافية بمعدل ٢٠ لتر مع ٣٠٠ لتر ماء وذلك بعد ١١ يوماً من الزراعة المعاملة الأولى باستعمال أى من المادتين السابق ذكرهما .

(د) فى البصل الروس تكافح الحشائش الحولية باستعمال أى من مادتي التريفلان والكوبيكس بمعدل ٩٥ سم ٢ رشاً على التربة الناعمة مع ضرورة التقليب عقب الرش مباشرة .

ومن الملاحظ أن البصل الروس يمكن استعمالها فى البصل الروس بعد زراعة الأصيل وقبل الري أو فى البصل الفتيل قبل نقل الشتلات بمعدل ٢٥ لتر .

ثانيا : محاصيل الخضر :

١ - البطاطس :

لكافة حشائش السعد والحشائش الحولية ونسبة من الحشائش المعمرة تستعمل مادة الابطام بمعدل ٤ لتر رشا على الأرض الناعمة مع التقليب قبل الريه الكدابة (مع الزراعة الحراتى) أو قبل الزراعة والرى (مع الزراعة العفير) .

وللتخلص من نموات الحشائش التى تظهر قبل ظهور بادرات البطاطس تستعمل مادة (جراموكسون ٢٠٪) رشا عاما بمعدل ١٥ لتر ويراعى أن يكون اجراء المعاملة قبل ان - تصل نسبة الانبات الى ٥٪ .

٢ - الطماطم :

تكافح الحشائش الحولية فى مشتل الطماطم وفى الحقل المستديم باستعمال مادة (ايناييد ٥٠٪) بمعدل ٤ كيلو جرام رشا على الأرض الناعمة قبل زراعة البذرة فى المشتل أو قبل نقل الشتلات فى الحقل المستديم .

٣ - الثوم :

لكافة الحشائش الحولية فى الثوم تستعمل مادة الكوبيكس بمعدل ٩٥٠ سم^٢ رشا على التربة الناعمة مع التقليب عقب الرش وذلك قبل التخطيط والزراعة .

ثالثا : حدائق الفاكهة :

(١) النجيل البلدى المعمر والحولى :

تكافح حشائش النجيل التى تتكاثر بالريزومات أو البذرة تحت أشجار الفاكهة بجميع أنواعها (بما فيها العنب) باستعمال مادة (لانسر) جلايفوسيت ٣٦٪ من الحامض الخالص (فى محلول مائى بتركيز ٢٪ رشا على النموات الخضراء وهى فى حالة من النشاط فى النمو ويكون الرش غامرا الى حد الكفاية فقط .

كما يمكن استعمال مادة (داوبون أس ٨٠٪) أو (باسفابون ٨٠٪) تحت أشجار الفاكهة (فيما عدا العنب) والتي لا يقل عمر أشجارها عن ٥ سنوات وتجرى المعاملة رشاً بتركيز ١٪ من أى من المادتين رشاً غامراً الى حد الكفاية فقط على النموات الخضراء لحشائش النجيل ويستعمل للرش موتور به قلاب ويمكن تكرار المعاملة بعد أسبوع فى الأرض الثقيلة .

ويمكن استعمال مادة الجراموكسون بمعدل ٥ر٠ - ١ لتر مع ١٠٠ لتر ماء كلما تجدد النمو الخضرى .

وتحت أشجار الموالح فقط - دون غيرها - يمكن استعمال خليط من مادتي (هايفاكس ٨٠٪) و (كارمكس ٨٠٪ بمعدل ٣ كيلو جرامات من المادة الأولى و كيلو جرام واحد من المادة الثانية أو مادة (كروفار ٨٠٪) وهى عبارة عن مستحضر جاهز من المادتين السابقتين ويراعى ألا يقل عمر أشجار الموالح عن ٤ سنوات .

(ب) الحشائش الحولية والعليق :

جميع النموات الخضراء للحشائش فى حدائق الفاكهة تكافح باستعمال مادة الجراموكسون بمعدل ٥ر٠ - ١ لتر مع ١٠٠ لتر ماء مع تجنب وصول رذاذ محللول الرش الى المزروعات الاقتصادية القائمة تحت الأشجار أو الى فروع الأشجار وثمارها وتعتبر هذه المعاملة بديلة لعملية العزيق والحرث التى تجرى بغرض مكافحة الحشائش . وتكرر هذه المعاملة كلما تجدد نمو الحشائش ومما يزيد فى كفاءة المعاملة خصوصاً فى حالة وجود حشائش الرجلة تحت أشجار الفاكهة (فيما عدا العنب والموز) اضافة مادة الجيسابريم بمعدل ٧٥ ر كيلو جرام وذلك فى دفعة واحدة فقط .

وفى مزارع الموز تكافح حشائش الرجلة والحشائش الحولية الأخرى باستعمال مادة (جيساباكس ٨٠٪) بمعدل كيلو جرام واحد

مع ٣٠٠ لتر ماء رشاً على البادرات الصغيرة للحشائش فى أواخر الربيع وأوائل الصيف .

وفى العنب يمكن استعمال مادة (كازورون ج محبب ٧٥٪) بمعدل ٤٠ كيلو جرام نثراً على التربة بعد العزيق ونقاوة الحشائش مع التقليب ثم الرى بعد المعاملة ولا ينصح بإجراء المعاملة فى ظروف الارتفاع النسبى لدرجة الحرارة (يقصر استعمال هذه المادة على الوجه البحرى فقط) وبعد ٣ أسابيع تستعمل مادة الجراموكسون بمعدل ١٥ لتر مع ٢٠٠ لتر ماء رشاً على نموات الحشائش .

رابعاً : جسور المصارف :

لكافة حشائش الحجنة والحلفا على جسور المصارف ترش نمواتها الخضراء النشطة بمحلول مادة اللانسر بتركيز ٢٪ (دفعة واحدة) أو بمحلول إحدى مادتي الداوبون أس والباسفابون بتركيز ٢٪ على أن يستعمل موزع به قلاب فى حالة المادتين الأخرتين مع إعادة المعاملة بأى منهما بعد أسبوعين .

ملاحظة ، ينبغى مراعاة الحذر التام عند استعمال المبيدات الهرمونية وهى :

١- الملقح الأمينى ، المادة ٢-٤-٢ - 2-4-D - والام ٣-٤-٤ سى ٤-٤-٤ .
٢- MCPA والبانفيل الأمينى ، كى ٤-٤-٤ ، والقريلفلان آر ٤-٤-٤ ، والساترول والبروميثال بلاس . وتجنب تعرض المزارعين الحساسة فى الحقول المجاورة لوزن إذا المحلول أو غبار المخلوط وتخصص رشاشات فى الأدوات لهذه المبيدات وحفظ فى مكان منعزل عن المساكن الزراعية الأخرى (أنقاوى واستمدة ومبيدات أخرى) .

المراجع

أولا : مراجع باللغة العربية : -

- ١ - الدمياطى - محمود مصطفى (١٩٦٥) .
جمع وتحقيق معجم اسماء النباتات الواردة فى تاج العروس
للزبيدي .
الدار المصرية للتأليف والترجمة .
- ٢ - النواوى - أحمد سيد (١٩٦٥) .
مبيدات الحشائش - بحث علمى وتطبيق حقلى الجزء الأول .
دار المعارف بمصر - فرع الإسكندرية .
- ١ - النواوى - أحمد سيد (١٩٦٥) .
الأسس العلمية للتطبيقات الحقلية لمبيدات الآفات دار المعارف
بمصر - فرع الإسكندرية .
- ٤ - النواوى - أحمد سيد ، محمود زيد (١٩٦٨) .
أسس تخطيط مبيدات الحشائش . دار المعارف بمصر -
فرع الإسكندرية .
- ٥ - النواوى - أحمد سيد (١٩٦٩) .
مبيدات الحشائش المصرية عامل هام لأنقاذ وزيادة الانتاج
الزراعى .
محاضرة عامة ضمن البرنامج الثقافى لجامعة الإسكندرية .
- ٦ - النواوى - أحمد سيد (١٩٧١) .
- ٣٠٥ - (م ٢٠ - الحشائش)

- ضرورة الأسراع بانقاذ الإنتاج الزراعى من الآفات الحشائشيه .
- محاضرة عامة ضمن البرنامج الثقافى لجامعة الاسكندرية .

٧ - تاج الدين - على (١٩٧٢) .

- مذكرات فى مبيدات الحشائش . قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية .

٨ - زهران - محمد كمال (١٩٧٠) .

- المقاومة الكيماوية للحشائش فى مجال التطبيق . دار الاتضاد العربى للطباعة - القاهرة .

٩ - مرسى - مصطفى على ؛ عبد العظيم عبد الجواد (١٩٦٣) .

- محاصيل الحقل - الجزء الثالث - الحشائش مكتبة الأنجلو المصرية - القاهرة .

١٠ - مصطفى ثروت حسين (١٩٩٠) .

- الأسس والمصطلحات المستخدمة فى مقاومة الحشائش . مكتب سيبا جايجى العلمى - القاهرة .

١١ - برنامج مكافحة الآفات (١٩٨٠) .

- إصدار وزارة الزراعة المصرية بجمهورية مصر العربية .

ثانيا : مراجع باللغة الأجنبية :

- 1 — Albert, A. (1965).
Selective toxicity.
Methuen & Co. Ltd. London.
- 2 — Alexander, M. (1961).
Introduction to soil microbiology.
John Wiley & Sons Inc., New York.
- 3 — Ashton, F. M. and A. S. Crafts (1973).
Mode of action of herbicides.
John Wiley & Sons Inc., New York.
- 4 — Audus, L. J. (1967).
The physiology and biochemistry of herbicides.
Academic Press, London.
- 5 — Audus, L. J. (1976).
Herbicides: Physiology, biochemistry and ecology-I.
Academic Press, London.
- 6 — Crafts, A. S. and W. W. Robbins (1962).
Weed control.
McGraw-Hill Inc., New York.
- 7 — Cramer, H. H. (1967).
Plant protection and world crop protection.
Fabriken Bayer AG., Leverkusen, Germany.
- 8 — Dodge, A. D. (1975).
Some mechanisms of herbicide action.
Sci. Prog., Oxford. 62 : 447 - 466.
- 9 — El-Helaly A. F; I. A. Ibrahim; M. W. Assawah; H. M. Elarosi; M. K. Abo-El-Dahab; S. H. Michalles; M. A. Abd-El-Rehimi; E. H. Wasfy and M. A. El-Goorani (1966).
General Survey of plant diseases and pathogenic organisms in the U.A.R. (Egypt) Until 1965.
Alex. J. Agric. Research Bulletin; 15.
- 10 — Goring, C. A. I. (1967).

Physical aspects of soil in relation to the action of soil fungicides.

Ann. Rev. Phytopathology; 5 : 285 - 318.

- 11 — **Hall, T. F. (1961).**
"Principles of aquatic plant control"
cf. Advances in pest control research, Vol. IV, edited by
R. L. Metcalf; 1961 : 211 - 247.
Interscience Publishers Inc., New York.
- 12 — **Helling, C. S. (1970).**
Movement of s - triazine herbicides in soils. **Residue Reviews;**
32 : 175 - 210
- 13 — **Hilton, J. L. and L. L. Jansen (1963).**
Mechanisms of herbicide action.
Ann. Rev. Plant. Physiol; 14 : 353 - 377.
- 14 — **Isely, D. (1960).**
Weed identification and control.
Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A.
- 15 — **King L. J. (1966).**
Weeds of the world, Biology and Control. Plant Science
Monograph.
Leonard - Hill Inc., London.
- 16 — **Klingman, G. C. (1966).**
Weed control as a science.
John - Wiley & Sons Inc., New York.
- 17 — **Klingman, G. C., and F. M. Ashton (1975).**
Weed science: principles and practices.
John - Wiley & Sons Inc., New York.
- 18 — **Martin, H. (1959).**
The scientific principles of crop protection.
Edward Arnold Ltd. London.
- 19 — **Martin, H. (1971).**
Pesticide manual.
British Crop Protection Council, London.
- 20 — **Mc-Laren, A. D. and G. H. Peterson (1967).**
Soil biochemistry.
Marcel Dekker Inc., New York.

- 21 — Metcalf, R. L. (1968).
Advances in pest control research - VIII.
John - Wiley & Sons Inc., New York.
- 22 — Muzik, T. J. (1970).
Weed biology and control.
McGraw-Hill Inc., New York.
- 23 — Schwartz H., and J. B. Skaptasan (1965).
Chemical weed control in cotton.
Schotanus & Jens Utrecht N.V., Utrecht, Ned.

دار الثقافة للطباعة والنشر
٢١ شارع كامل صدقي - الفجالة
القاهرة : ت ٩١٦٠٧٦

١/١٠٥٠٤٩

٢٣

دار المسارف ١١١٩ كورتيش الفيـل - القاهرة
الناشر منطقة الاسكندرية ٤٢ ش سعد زغول - ٢ ميدان التحرير المنشية